



CREATIVE UNIVERSITY

2014

**DANIELA ALEXANDRA
RODRIGUES GRAÇA**

**INTERVENÇÃO EM EDIFÍCIO
POMBALINO ATRAVÉS DE ATITUDE
SUSTENTÁVEL**



CREATIVE UNIVERSITY

2014

**DANIELA ALEXANDRA
RODRIGUES GRAÇA**

INTERVENÇÃO EM EDIFÍCIO POMBALINO ATRAVÉS DE ATITUDE SUSTENTÁVEL

Projecto apresentado ao IADE-U Instituto de Arte, Design e Empresa – Universitário, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design de Produção, opção de especialização em Design de Ambientes realizada sob a orientação científica do Doutor David Bota, professor auxiliar do IADE-U.

Dedico este trabalho aos meus avós, António e Maria, que, mais do que avós, se tornaram nos meus melhores amigos ao longo destes anos. Foi em vocês que muitas vezes encontrei as palavras certas e a motivação para continuar. À minha irmã Ana, obrigada por me relembrares constantemente o valor e importância da família. Espero um dia conseguir compensar o tempo que tive de abdicar de estarmos juntas para me conseguir concentrar neste projeto.

o júri

presidente

Prof. Doutor António José de Macedo Coutinho da Cruz Rodrigues
professor do Instituto de Arte, Design e Empresa - Universitário

Prof. Doutora Maria Dulce Costa de Campos Loução
professora auxiliar da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa

Prof. Doutor Luís Miguel de Barros Moreira Pinto
professor auxiliar do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura da
Universidade da Beira Interior

Prof. Doutor David Manuel Maio Bota
professor do Instituto de Arte, Design e Empresa - Universitário

Agradecimentos

Agradeço ao professor David Bota pelo esforço incansável e constante orientação. Com as nossas conversas aprendi a ver os problemas não como obstáculos mas como desafios. Da sua orientação retirei valores que me fizeram crescer enquanto designer e que decerto me serão cruciais para o futuro. Por ter acreditado neste projeto quando eu tinha mais dúvidas que respostas, obrigada.

Palavras-chave

Design de ambientes; Sustentabilidade; Cartão; Arquitetura do século XVIII; Centro histórico

Resumo

Numa época onde a situação demográfica do centro histórico de Lisboa atinge níveis críticos e o edificado se degrada sem perspectivas futuras de reabilitação, propõe-se projetar de forma a contrariar estas tendências. O projeto pretende intervir no espaço pombalino de forma a adaptá-lo às novas necessidades e exigências da sociedade contemporânea. Aliando elementos representativos da época pombalina, como a estrutura em gaiola ou os padrões da azulejaria, a materiais sustentáveis, como o cartão, procura-se criar um elemento que se integre no espaço e que se adapte à nova sociedade. A sustentabilidade ambiental, social e económica é um conceito que está na base de todo o projeto. Através da utilização de técnicas de carpintaria pombalina, pretende-se empregar mão-de-obra local de forma a possibilitar novas oportunidades de emprego a quem, devido à crise económica ou ao facto de as oficinas de carpintaria já não serem tão requisitadas como outrora tiveram, se encontra em situações económica e sociais frágeis. Esta atitude permite dinamizar social mas também economicamente a Baixa Pombalina e os seus habitantes.

Keywords

Interior design; Sustainability; Cardboard; 18th century architecture; Historic centre

Abstract

At a time where the demographic situation of the historical centre of Lisbon reaches critical levels and the buildings wears out without view of rehabilitation or renovation, it is proposed to project in a manner to fail those tendencies. The project aims to intervene in the pombaline space in a way to adapt it to the new requirements and demands of the modern society. Combining elements that represent the pombaline era, such as the cage structure or the tile patterns, to sustainable materials, such as cardboard, it is aimed to create an element that blends with the space and adapts to the new society. The environmental, societal and economical sustainability is a concept which creates the basis for the entire project. Through the utilisation of pombaline carpentry techniques, it is intended to recruit local residents in view to create new job opportunities to individuals that have been affected by the economic crisis and the closing of carpentry shops as they are no longer sought after. This attitude enables the social and economical dynamization of the pombaline downtown.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XIX
ÍNDICE DE QUADROS	XXXIX
PARTE I.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA E CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA RESPONDER	1
1.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	3
1.3. ESTADO DA ARTE	4
1.4. PROPOSTA PROJETUAL.....	10
1.4.1. LIMITES E EXTENSÕES PROJETUAIS.....	10
1.4.2. NECESSIDADE DA INVESTIGAÇÃO	11
1.5. PLANO DE TRABALHO	12
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	18
2.1. ANÁLISE DEMOGRÁFICA	18
2.2. ANÁLISE HISTÓRICA	23
2.3. ANÁLISE CONSTRUTIVA	30
PARTE II.....	40
1. INTRODUÇÃO À SUSTENTABILIDADE	40
1.1. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	49
1.2. SUSTENTABILIDADE SOCIAL.....	53
1.3. SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA.....	56
1.4. ANÁLISE DA PROPOSTA PROJETUAL SOB A PERSPETIVA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÓMICA	60
2. MADEIRA	65
2.1. GENERALIDADE	65
2.2. MADEIRA NA ARQUITETURA POMBALINA	74
2.3. MADEIRA APLICADA AO PRESENTE PROJETO.....	78
3. CARTÃO	81
3.1. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES.....	81
3.2. A UTILIZAÇÃO DO CARTÃO NO PRESENTE PROJETO	85
3.3. SHIGERU BAN: A IMPORTÂNCIA DA SUA OBRA PARA O PRESENTE PROJETO	96
PARTE III.....	108

1. ANÁLISE DE ANTECEDENTES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL	108
1.1. NÍVEIS DE INTERATIVIDADE	110
1.2. INSTALAÇÕES NO ESPAÇO	121
1.3. FLEXIBILIDADE DE USOS	135
1.4. SOLUÇÕES MODULARES.....	148
1.5. UTILIZAÇÃO DO CARTÃO EM DIVERSAS ESCALAS.....	167
1.6. TIPOS DE PRODUÇÃO	186
1.7. INTERVENÇÕES EM EDIFÍCIOS POMBALINOS	196
1.8. ATITUDES PROJETUAIS	202
2. ANÁLISE DE REFERENTES CONCEPTUAIS PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL	212
2.1. ORIGAMI.....	213
2.1.1. ARQUITETURA	215
2.1.2. DESIGN DE AMBIENTES	220
2.1.3. DESIGN DE PRODUTO	224
2.1.4. DESIGN DE ILUMINAÇÃO.....	230
2.1.6. CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL.....	237
2.2. AZULEJARIA.....	241
2.2.1. ARQUITETURA & DESIGN DE AMBIENTES.....	242
2.2.2. DESIGN DE PRODUTO	244
2.2.3. ARTE.....	250
2.2.4. ADAPTAÇÕES.....	252
2.2.5. PAPEL DE PAREDE	256
2.2.6. AZULEJARIA CONTEMPORÂNEA	258
2.2.7. AZULEJARIA PORTUGUESA.....	263
2.2.8. AZULEJARIA POMBALINA	268
2.3.9 CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL.....	271
2.3. REPERCUSSÕES ESPACIAIS QUE OCORREM COM A INSERÇÃO DA ESTRUTURA.....	274
2.4. CARPINTARIA POMBALINA	281
2.3.1. PORTAS POMBALINAS.....	282
2.3.2 JANELAS POMBALINAS.....	285
2.3.3. SAMBLADURAS.....	289
2.3.4. CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL.....	290

PARTE IV.....	292
1. CASO DE ESTUDO.....	292
2. MÓDULO.....	295
2.1. INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PADRÃO	295
3. ESTRUTURA.....	302
3.1. INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO.....	302
3.3. SISTEMA DE FIXAÇÃO – INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO.....	308
4. RENDERS 3D.....	312
5. DESENHO TÉCNICO	347
PARTE V	397
1. CONCLUSÕES.....	397
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	401
OBRAS IMPRESSAS	401
OBRAS CONSULTADAS ONLINE	402
PÁGINA DE INTERNET	407

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Análise do presente projeto sob a perspetiva da sustentabilidade ambiental, social e económica _ Fonte: criado pela autora	15
Figura 2 Evolução demográfica da cidade de Lisboa _ Fonte: criado pela autora	19
Figura 3 Piso de madeira funcionando como diafragma _ Fonte: ilustração da autora	31
Figura 4 Gaiola de madeira inserida em parede de alvenaria exterior _ Fonte: ilustração da autora	32
Figura 5 Identificação de elementos da estrutura de madeira da gaiola _ Fonte: ilustração da autora	33
Figura 6 Esquema sem escala de zoneamento e distribuição de paredes divisórias de um edifício pombalino _ Fonte: ilustração da autora.....	35
Figura 7 Representação conceptual de “lock-in” ambiental durante o ciclo de desenvolvimento de um produto _ Fonte: Lewis, H. L., Gertsakis, J., Grant, T., Morelli, N., & Sweatman, A. (2001). <i>Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods</i> . Sheffield: Greenleaf Publishing. Retrieved from http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/denvch1.pdf	41
Figura 8 Elementos constituintes da avaliação do ciclo de vida de um produto _ Fonte: Environmental Technology Best Practice Programme. (s.d). Tangram technology ltd. – Life cycle assessment – na introduction for industry. Em http://www.tangram.co.uk/TI_LCA_Intr	43
Figura 9 Hierarquia da gestão de desperdícios aconselhada pela União Europeia _ Fonte: ClimateTechWiki. (s.d.). Advanced paper recycling. Em http://www.climatechwiki.org/technology/jiqweb-apr	45
Figura 10 Os 5 elementos da criação de produtos sustentáveis _ Fonte: Edwards, S. (2010). <i>Beyond Child’s Play: Sustainable Product Design in the Global Doll Making Industry</i> . Amityville, Nova Iorque: Baywood.....	46
Figura 11 Análise do presente projeto sob a perspetiva da sustentabilidade ambiental, social e económica _ Fonte: criado pela autora	48
Figura 12 Modelo para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis através do desenvolvimento do produto _ Fonte: criado pela autora	61
Figura 13 Direções ou eixos principais _ Quatro tipos de esforços aplicados _ Fonte: Engler, N. (1992). <i>Joining wood: techniques for better woodworking</i> . (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus.....	66
Figura 14 Quatro tipos de esforços aplicados _ Fonte: Engler, N. (1992). <i>Joining wood: techniques for better woodworking</i> . (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus	66
Figura 15 Butt joint _ Fonte: Engler, N. (1992). <i>Joining wood: techniques for better woodworking</i> . (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus	67
Figura 16 Mortise-and-tenon joint _ Fonte: Engler, N. (1992). <i>Joining wood: techniques for better woodworking</i> . (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus	68

Figura 17 Distribuição dos usos do solo em Portugal continental para 2010 _ Fonte: Uva, J. S. (2013). Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. 6º Inventário Florestal Nacional.....	72
Figura 18 Densidade populacional por município _ Fonte: Instituto Nacional de Estatísticas (Ed.). (2011). Censos 2011 - Resultados provisórios. Lisboa. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcensos.ine.pt%2Fngt_server%2Fatt	74
Figura 19 Deslocamentos horizontais de edifício com e sem gaiola pombalina para as ações sísmicas _ Fonte: Tobriner, S. (2004, Setembro). A Gaiola Pombalina – o sistema de construção anti-sísmico mais avançado do século XVIII. Monumentos – Revista Semestral de Edifícios E Monumentos	75
Figura 20 Cobertura do edifício da Rua Nova do Carvalho _ Fonte: original de Appleton, J.G.; Domingos, I. (2009). Biografia de um Pombalino, (1ª Edição). Alfragide, retirado de Zacarias, N. A. S. C. (2012). Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial – Casos de estudo na Baixa Pombalina. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia.	77
Figura 21 Vigas do pavimento _ Fonte: original de Appleton, J.G.; Domingos, I. (2009). Biografia de um Pombalino, (1ª Edição). Alfragide, retirado de Zacarias, N. A. S. C. (2012). Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial – Casos de estudo na Baixa Pombalina. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia.....	77
Figura 22 Esquema de um elemento diagonal de um frontal, entre travessas e prumos _ Fonte: ilustração da autora	78
Figura 23 Evolução temporal da humidade relativa sazonal e anual às 9h, na estação de Lisboa/Geofísico e sua tendência linear _ Fonte: Miranda et al., s.d.	80
Figura 24 Processo de produção de cartão alveolar a partir de cartão canelado _ Fonte: Vezzoli, C. (n.d.). System Design for Sustainability: theory, methods and tools for a sustainable “satisfaction-system design.	83
Figura 25 Consumo de materiais não fibrosos entre 1991 e 2012 _ Fonte: Confederation of European Industries. (s.d.). Securing A Responsible Material Supply. Em http://www.cepi-sustainability.eu/product-safety	84
Figura 26 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora	86
Figura 27 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora	86
Figura 28 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora	86
Figura 29 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora	86
Figura 30 Possibilidade de corte para obter uma melhor distribuição de forças _ Fonte: fotografia da autora	88
Figura 31 Gráfico representativo do comportamento da amostra de fio metálico _ Fonte: Melo, P. T. H. de. (2008). Estudo das Propriedades Físico – Mecânicas do Papel a ser submetido ao 4º EETCG- Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos	

Gerais. In <i>4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais</i> . Campos Gerais	90
Figura 32 Gráfico representativo do comportamento da amostra de papel cartão _ Fonte: Melo, P. T. H. de. (2008). Estudo das Propriedades Físico – Mecânicas do Papel a ser submetido ao 4º EETCG- Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. In <i>4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais</i> . Campos Gerais	90
Figura 33 Fresadora CNC _ Fonte: fotografia da autora.....	91
Figura 34 Perfuração de 0,05 milímetros _ Fonte: fotografia da autora	92
Figura 35 Perfuração de 0,05 milímetros _ Fonte: fotografia da autora	92
Figura 36 Perfuração de 0,09 milímetros _ Fonte: fotografia da autora	93
Figura 37 Perfuração de 0,09 milímetros _ Fonte: fotografia da autora	93
Figura 38 Conjunto total de formas perfuradas _ Fonte: fotografia da autora	94
Figura 39 Peça final _ Fonte: fotografia da autora.....	95
Figura 40 Área utilizada para a experimentação _ Fonte: fotografia da autora	95
Figura 41 Comparação entre o corte de CNC e de serra de fita vertical _ Fonte: fotografia da autora	95
Figura 42 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	97
Figura 43 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	98
Figura 44 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	99
Figura 45 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	100
Figura 46 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	101
Figura 47 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	102
Figura 48 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985- 2010"	103
Figura 49 Localização do projeto face aos antecedentes selecionados para o nível de interatividade _ Fonte: criado pela autora	111
Figura 50 Design 3, por Erwin Hauer _ Fonte: http://www.erwinhauer.com/eh/installations/	112
Figura 51 Shade, por Simon Heijdens. Canadá, 2011 _ Fonte: http://www.simonheijdens.com/index.php?type=project&name=Shade	112
Figura 52 Voussoir cloud, por IwamotoScott. Los Angeles, 2008 _ Fonte: http://www.iwamotoscott.com/VOUSSOIR-CLOUD	113

Figura 53 The mirror of judgment, por Michelangelo Pistoletto. Londres, 2011 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2011/07/14/mirror-of-judgement-by-michelangelo-pistoletto-at-the-serpentine-gallery/	114
Figura 54 View of siska international, por Tobias Putrih. Centre Pompidou, Paris, 2011 _ Fonte: http://blog.art21.org/2011/02/24/tobias-putrih/#.U4P5KtRdV8M	114
Figura 55 #10, por Tobias Putrih. Roterdão, 2010 _ Fonte: http://bingbangpouf.com/2010/10/04/intervention-10-by-tobias-putrih/	114
Figura 56 Daphne, por 24º studio. Grécia, 2012 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2012/08/13/daphne-by-24-studio/	114
Figura 57 Kita hisa, por Baukind. Berlim, 2014 _ Fonte: http://www.contemporist.com/2014/02/17/kita-hisa-by-baukind/	115
Figura 58 L'atelier café, projeto executado por duas equipas diferentes: Marius Bocan, Vlad Paul, George Mosoia e Dan Paul, Bogdan Goția and Tiberiu Bucur. Romania, 2012 _ Fonte: http://www.archiscene.net/interior-design/latelier-cafe-cluj-romania/ ...	115
Figura 59 Falling down the wall, por Hanna Nyman. 2008 _ Fonte: http://42concepts.com/design/tearable-wallpaper	116
Figura 60 Tree track, por Christien Meindertsma. Roterdão _ Fonte: http://www.christienmeindertsma.com/index.php?/projects/tree-track/	116
Figura 61 Cork pixel wall, por Tali Buchler _ Fonte: http://growingupcreative.typepad.com/tali_buchler/outside-the-box.html	116
Figura 62 Flexible screen, por Loris&Livia. Londres, 2008 _ Fonte: http://www.homedosh.com/flexible-screen-by-loris-and-livia/	117
Figura 63 Clothes horse, por Aaron Dunkerton. Londres, 2013 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2013/12/27/star-shaped-clothes-horse-by-aaron-dunkerton/	118
Figura 64 Pin press shelf, por 000 My Design _ Fonte: http://www.pin-pres.com/	118
Figura 65 Rising side table, Robert van Embricqs. Holanda _ Fonte: http://www.robertvanembricqs.com/risingsidetable.html	118
Figura 66 Snug vases, por Snug. Alemanha, 2012 _ Fonte: http://snugonline.bigcartel.com/product/snug-vase-low	119
Figura 67 Peg, por Studio Gorm. Oregon, Estados Unidos, 2010 _ Fonte: http://www.studiogorm.com/woodpeg.html	119
Figura 68 Localização do projeto face aos antecedentes selecionados para a análise do grau de funcionalidade _ Fonte: criado pela autora	123
Figura 69 Cardboard columns, por Michael Hansmeyer. 2010\2011 _ Fonte: http://www.michael-hansmeyer.com/projects/columns.html	124
Figura 70 En route vers la gloire, por Sylvie Reno. Canadá, 2003 _ Fonte: http://documexntsartistes.org/artistes/reno/repro2.html	124

Figura 71 E8 cluster installation, por Martin Böttger _ Fonte: http://blog.reflexdeco.fr/2010/09/installations-en-carton-par-martin-bottger-de-tsaworks/	124
Figura 72 Deer family, por Shell Thomas. Berlim, 2010 _ Fonte: http://www.shellthomas.com/projects/deer-family	124
Figura 73 Details d'une forêt, por Eva Jospin. França, 2009 _ Fonte: http://www.artnet.com/artists/eva-jospin/artworks	125
Figura 74 Met bar, por Giles Miller. Reino Unido, 2012 _ Fonte: http://gilesmiller.com/projects/met-bar-park-lane/	125
Figura 75 Splace tung, por Tung Chian. China _ Fonte: http://mocoloco.com/archives/001036.php	127
Figura 76 Surface, por Richard Sweeney. 2007 _ Fonte: http://azurebumble.wordpress.com/2012/02/03/richard-sweeney-paper-sculptures/	127
Figura 77 Cloud, por Ronan & Erwan Bouroullec. Paris, 2011\2012 _ Fonte: http://www.contemporist.com/2011/10/11/bivouac-exhibition-by-ronan-erwan-bouroullec/	127
Figura 78 Back side 360º flip, por O-S architects. França, 2008 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2008/09/19/back-side-flip-360%C2%B0-by-o-s-architectes/	127
Figura 79 Mafoombey, por Martti Kalliala e Esa Ruskeepää. Finlândia, 2005 _ Fonte: http://mydesignfix.com/2009/12/14/mafoombey-acoustic-space-martti-kalliala-esa-ruskeep/	128
Figura 80 Rabobank headquarters. Países baixos, 2011, por Sander Architecten _ Fonte: http://www.dezeen.com/2011/07/20/rabobank-headquarters-by-sander-architecten/	128
Figura 81 80 prepared dc-motors, cotton balls, cardboard boxes, por Nils voelker & Zimoun. Flórida, 2011 _ Fonte: http://www.core77.com/blog/exhibitions/two_of_a_kind_sculptural_sound_installations_by_nils_voelker_zimoun_21050.asp	128
Figura 82 Argos cinema, por Tobias Putrih. Bruxelas, 2007 _ Fonte: http://www.beamcontemporaryart.com/search-art?page=37#FULL-SCREEN-193129	129
Figura 83 Cardboard café, por b3 designers. Londres, 2008 _ Fonte: http://www.designboom.com/design/london-design-festival-08-b3-designers-cardboard-cafe/	129
Figura 84 Trash café, por alunos da universidade de Newcastle. Reino Unido, 2013 _ Fonte: http://inhabitat.com/trash-cafe-newcastle-students-unveil-pop-up-coffee-shop-made-from-recycled-cardboard/	129
Figura 85 Casa slamp, por Slamp Creative Team e Nigel Coates. Itália _ Fonte: http://www.dezeen.com/2013/08/06/casa-slamp-cardboard-house-by-slamp-creative-team/	131

Figura 86 TRIWA pop up shop, por Modelina Architekci _ Fonte: http://www.dezeen.com/2012/11/28/tube-tank-triwa-pop-up-store-by-modelina-architekci/	131
Figura 87 Pop up, por Liddy Scheffknecht e Armin B. Wagne. 2009 _ Fonte: http://randommization.com/2011/02/02/pop-up-office-can-come-up-wherever-you-want-it-to/	131
Figura 88 Booth for Davines group, por Shigeru Ban. Itália, 2007 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2007_booth-for-davines-group/index.html	132
Figura 89 Pen plan paris, por DireTribe Studio e ArtPlay. Melbourne 2007 _ Fonte: http://architectureau.com/articles/play/	132
Figura 90 Localização do projeto face aos antecedentes da categoria de flexibilidade de usos _ Fonte: criado pela autora	136
Figura 91 Extension light, por Aïssa Logerot. 2009 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/07/29/extensions-03-by-ai%CC%88ssa-logerot/	137
Figura 92 Minhoca, por Daniel Michalik. Portugal, 2007 _ Fonte: http://www.archiproducts.com/en/products/122116/low-cork-stool-minhoca-daniel-michalik-furniture-design.html	137
Figura 93 Bravais armchair, por Liam Hopkins e Richard Sweeney. Manchester, 2010 _ Fonte: http://www.designboom.com/design/lazerian-bravais-armchair-and-radiolarian-sofa/	137
Figura 94 Tri-angles, por Papier Tigre. 2009 _ Fonte: http://www.papiertigre.fr/en/les-tri-angles	138
Figura 95 Fold out desk, por Wildon Home _ Fonte: http://www.wayfair.com/Wildon-Home-%C2%AE-Frank-Fold-Out-Convertible-Writing-Desk-DTO2030-UT2217.html	139
Figura 96 Floorscape, por Dave Pickett. Ohio, 2012 _ Fonte: http://www.david-pickett.com/36340/604279/work/floorscape	139
Figura 97 Flexible love, por Chise Chiu. Taiwan _ Fonte: http://dailycreativity.net/flexible-love-by-chishen-chiu/	139
Figura 98 Garderobe, por Basurita. Alemanha _ Fonte: http://www.stilsucht.de/09/2011/basurita/	140
Figura 99 Foldaway bed and office, por Atelier Opa. China _ Fonte: http://www.atelier-opa.com/kenchikukagu/foldaway-office-and-bed-sample-sales.html	140
Figura 100 Flatform 322, por Toby Horrocks. Melbourne, 2010 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2010/07/22/flatform-322-by-toby-horrocks-and-kristian-aus/	141
Figura 101 Flat pack furniture, por Louwrien Kaptein _ Fonte: http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/90a-furniture-a-flatpack-apartment-by-lowrien-kaptein.html	142

Figura 102 Tamka apartment, por Jakub Szczesny. Polónia, 2009 _ Fonte: http://www.designboom.com/architecture/jakub-szczesny-of-centrala-tamka-apartment/	142
Figura 103 Oneself bathroom, por Pavel. 2005 _ Fonte: http://dornob.com/all-in-one-modular-transforming-bathroom-design/	142
Figura 104 Localização do projeto face à flexibilidade de usos e grau de funcionalidade _ Fonte: criado pela autora.....	145
Figura 105 Localização do projeto face à complexidade estrutural _ Fonte: criado pela autora	150
Figura 106 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: plano vertical ou horizontal _ Fonte: criado pela autora	151
Figura 107 BeeHive, por Li Naihan. 2012 _ Fonte: http://wewastetime.com/2012/05/07/bee-hive/	152
Figura 108 Acoustic weave, por Jaime Salm e Kris Daniel. Filadélfia, 2006 _ Fonte: http://mioculture.com/paperforms/acoustic-weave-paperforms-white.html	152
Figura 109 Tangram, por Daniele Lago. Itália, 2002 _ Fonte: http://www.interiordesignschooldaily.com/?p=4735	152
Figura 110 Laser Tile, por NOTlabs. 2013 _ Fonte: http://www.notcot.com/archives/2013/04/laser-challenge-2-cardboard-he.php	153
Figura 111 Épatant, por Dennis Paphitis e Lachlan Smeeton. Melbourne, 2012 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2012/09/09/epatant-by-dennis-paphitis-and-lock-smeeton/	153
Figura 112 Geomatrix, por Made By Superior. Reino Unido, 2012 _ Fonte: http://www.designboom.com/readers/made-by-superior-geomatrix-surface-design-system/	154
Figura 113 Cubit shelf, por Cubit. Alemanha _ Fonte: http://www.archiexpo.com/prod/mymito-gmbh-cubit/contemporary-modular-shelves-mdf-65283-903074.html	154
Figura 114 Concrete curtain, por Studio Memux. Áustria _ Fonte: http://www.archidesignclub.com/en/magazine/rubriques/design/42544-un-rideau-en-beton.html	154
Figura 115 AmbiHive, por NBT Studio. Taiwan, 2012 _ Fonte: http://inhabitat.com/nbt-studios-ambihive-is-a-led-lamp-and-sound-system-packed-into-a-cool-cardboard-wall-fixture/	154
Figura 116 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: espaço livre _ Fonte: criado pela autora	157
Figura 117 16n _f53, por LAB[au] _ Fonte: http://raddblog.wordpress.com/2009/10/15/711/	158
Figura 118 Villa moda, por Marcel Wanders. Bahrain, 2008 _ Fonte: http://www.marcelwanders.com/interiors/villa-moda/	158

Figura 119 Bloxes, por Aviva Raskin. Estados Unidos, 2011 _ Fonte: http://www.bloxex.com/	158
Figura 120 Fragile beasts , por estudantes da Universidade de Tecnologia da Polónia. Polónia, 2014 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2014/01/29/fragile-beasts-curved-folding-paper-sculpture/	159
Figura 121 Lightly pop up shop, por Cindy-Lee Davies. Melbourne, 2009 _ Fonte: http://foldtheory.com/portfolio/lightly-pop-up-shop/	159
Figura 122 Abu Dhabi art fair pavilion, por Shigeru Ban. Abu Dhabi, 2013_ Fonte: http://inhabitat.com/shigeru-ban-builds-gorgeous-humble-cardboard-pavilion-at-abu-dhabi-art-fair/shigeru-ban-cardboard-pavilion-abu-dhabi-art-design-souq-6/	160
Figura 123 Wind Portal, por Najla El Zein. Londres, 2013 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2013/09/29/movie-the-wind-portal-by-najla-el-zein-studio-at-the-va/	160
Figura 124 Instituto Du Monde Arabe, por Jean Nouvel. Paris, 1987_ Fonte: http://www.archdaily.com/162101/ad-classics-institut-du-monde-arabe-jean-nouvel/	160
Figura 125 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: plano da parede (formas complexas) _ Fonte: criado pela autora.....	162
Figura 126 Paper chandeliers, por Cristina Parreño. Madrid, 2013 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2013/03/19/paper-chandeliers-installation-by-cristina-parreno-architecture-mit/	163
Figura 127 Plastic bottle structure, por Shigeru Ban. China, 2002 / Tóquio, 2004 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2002_plastic-bottle-structure/index.html	163
Figura 128 Corrugated cardboard pavilion, por Miguel Arraiz e David Moreno. Valência, 2013 _ Fonte: http://www.archdaily.com/369979/corrugated-pavillion-miguel-arraiz-david-moreno/	163
Figura 129 Cosmic quilt, por Adrienne Carducci, Wesley Fulgham, Ryan Fleming, Ryan Griffin, Jonathan Howard, Glorimer Ovalle, Morgane Palacios, Marianne Sdogandji, Sabrina Stefano, Stephanie Zeni. Nova Iorque, 2012 _ Fonte: http://theprincipals.us/cosmic-quilt/	164
Figura 130 On the bri(n)k, por Ingeborg M. Rucker (Rucker-Lange Architects) e estudantes da Universidade de Harvard. Estados Unidos, 2009 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/05/11/on-the-brinck-at-graduate-school-of-design-harvard-university/	164
Figura 131 Booth generator, por estaudantes da Universidade de Ciência Aplicada de Trier, Alemanha. Alemanha, 2010 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2010/01/24/booth-generator-by-students-from-trier-university-of-applied-science/	164
Figura 132 Constructive geometry pavilion, pelos alunos de arquitetura da Faculdade de Arquitetura do Porto. Porto, 2011 _ Fonte:	

http://www.suckerpunchdaily.com/2012/08/09/constructive-geometry-pavilion/	164
Figura 133 Living nature pavilion, por Hector Ruiz Velazquez. Valência, 2010 _ Fonte: http://inhabitat.com/%E2%80%9Cliving-nature%E2%80%9D-pavilion-made-from-hundreds-of-cardboard-boxes/	165
Figura 134 Udk bookshop, por Dalia Butvidaite, Leonard Steidle e Johannes Drechsler. Berlim, 2010 _ Fonte: http://www.b3designers.co.uk/2011/10/13/udk-bookshop-2010-by-dalia-butvidaite-leonard-steidle-and-johannes-drechsler/	166
Figura 135 Pupa, por Lazerian. Londres, 2011 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2011/11/13/pupa-by-lazerian/	166
Figura 136 Reef, por Rob Ley e Joshua G. Stein. Nova Iorque, 2009 _ Fonte: http://www.reefseries.com/index.php?/project/reef/	166
Figura 137 Localização do projeto face aos antecedentes que utilizam o cartão como material predominante _ Fonte: criado pela autora	169
Figura 138 Making it make noise, por GGRP. Canadá, 2010 _ Fonte: http://designpin.co/8-unique-music-gadgets/	171
Figura 139 Fiorello, por Kube _ Fonte: http://www.kubedesign.it/en/product/fiorello-parete-divisoria-026.html	172
Figura 140 Itbed, por It Design. Suíça _ Fonte: http://www.it-happens.ch/itbed/gallery	172
Figura 141 My space, por Liya Mairson _ Fonte: http://liyamairson.daportfolio.com/gallery/548132#2	172
Figura 142 Wiggle side chair, por Frank O. Gehry. Nova Iorque, 1972 _ Fonte: http://www.design-museum.de/en/collection/100-masterpieces/detailseiten/wiggle-side-chair-frank-o-gehry.html	174
Figura 143 Cardboard meeting boot, por Paul Coudamy. 2009 _ Fonte: http://www.workalicious.org/2009/11/cardboard-meeting-booths-new-meme.html	174
Figura 144 Nothing, por Joost van Bleiswijk. Amsterdão, 2011 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/03/11/nothing-office-by-joost-van-bleiswijk/	175
Figura 145 Hidden lines, por Studio JVM. Suíça _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/12/06/hidden-lines-by-studio-jvm/	175
Figura 146 Quinta botânica, por Shigeru Ban. Portugal, 2009 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2009_quinta-botanica/index.html	176
Figura 147 Kiss, por Z-A Studio. Nova Iorque, 2011 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2011/08/19/kiss-by-z-a-studio/	177
Figura 148 Cut for purpose, por Museum Boijman Van Beuningen. Roterdão, 2006 _ Fonte: http://www.digitallittlesisterishere.nl/index.php?t=lo&lid=21&umb=1	177

Figura 149 200 prepared dc-motors, 2000 cardboard elements 70x70cm, por Zimoun and Hannes Zweifel. Roménia, 2011 _ Fonte: http://www.zimoun.net/2011-200.html	177
Figura 150 Paper arch, por Shigeru Ban. Nova Iorque, 2000 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_paper-arch-for-moma/index.html	178
Figura 151 Public farm, por WORK Architecture Company. Nova Iorque, 2008 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2008/08/05/public-farm-one-by-work-architecture-company/	178
Figura 152 Paper dome, por Shigeru Ban. República da China, 2008 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2008_paper-dome-taiwan/index.html	178
Figura 153 Paper bridge, por Shigeru Ban. França, 2007 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2007_paper-bridge/index.html	179
Figura 154 Cardboard cathedral, por Shigeru Ban. Nova Zelândia, 2013 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2013_cardboard-cathedral/index.html	179
Figura 155 Japan pavilion, por Shigeru Ban. Alemanha, 2000 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_japan-pavilion-hannover-expo/index.html	179
Figura 156 Triwa pop up store, por Modelina Architekci. Polónia, 2012 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2012/11/28/tube-tank-triwa-pop-up-store-by-modelina-architekci/	181
Figura 157 Stella McCartney shop, por Giles Miller. Londres, 2009 _ Fonte: http://retaildesignblog.net/2012/01/27/pop-up-stella-mccartney-kids-pop-up-shop-by-giles-miller-2/	182
Figura 158 Smithfield menswear cardboard shop, por The Burnt Toast. Manchester, 2009 _ Fonte: http://openbuildings.com/buildings/smithfield-menswear-cardboard-shop-profile-40923	182
Figura 159 Yeshop, por DARCH Studio. Atenas, 2007 _ Fonte: http://inhabitat.com/yeshop-papercut-interior/	182
Figura 160 Lewis fashion pavilion, por Grimshaw. Londres, 2011 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2011/09/29/john-lewis-fashion-pavilion-by-grimshaw/	182
Figura 161 L'eclaireur , por Studio Arne Quinze. Paris, 2009 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/10/06/leclaireur-paris-store-by-arne-quinze/	183
Figura 162 Karis, por Suppose Design Office. Japão, 2009 _ Fonte: http://www.designboom.com/architecture/suppose-design-office-karis/	183
Figura 163 Camper traveling pavilion, por Shigeru Ban. Espanha, China, Miami, França, 2011 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_camper-pavilion/index.html	184

Figura 164 Magma shop, por Blustin Heath. Londres, 2007 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2008/11/30/magma-art-bookshop-by-blustin-heath-design/	185
Figura 165 Localização do projeto face aos antecedentes selecionados para a categoria de tipo de produção _ Fonte: criado pela autora	187
Figura 166 Nudie Jeans Ephemeral Installation, por Susana Piquer. Barcelona, 2014 _ Fonte: http://retaildesignblog.net/2014/04/28/nudie-jeans-ephemeral-installation-and-window-display-by-colaso-barcelona/	188
Figura 167 Sistema Arde (1st Generation), por Alejandro Villarreal e Pedro Martinez. Cidade do México, 1998 – 2000 _ Fonte: http://www.en.hiervie.com/projects/sistema-arde/system/	189
Figura 168 Solaris, por Tobias Putrih. Nova Iorque, 2008 _ Fonte: https://www.flickr.com/photos/nottingam_contemporary/with/4457078976/	189
Figura 169 Cardboard Igloo, por Dominik Zausinger, Michele Leidi and Min-Chieh Chen. Zurique, 2011 _ Fonte: http://gizfactory.com/article/cardboard-igloo/	189
Figura 170 Paper Emergency Shelter, por Shigeru Ban. Haiti, 2011 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2010_paper-shelter-haiti/index.html	189
Figura 171 Seasons Through the Looking Glass, por CJ LIM / Studio 8 Architects. Londres, 2008 – 2009 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2008/04/10/seasons-through-the-looking-glass-by-cj-limstudio-8-architects/	190
Figura 172 The Sandbag Shelters, por Nader Khalili. 1995 _ Fonte: http://www.earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.htm	190
Figura 173 Hopi Nation Straw Bale Home, por Red Feather Development Group. Arizona, 2005 _ Fonte: http://openarchitecturenetwork.org/projects/hopi	190
Figura 174 Bustan Medwed Clinic, por Michal Vital and Yuval Amil. Israel, 2003 _ Fonte: http://openarchitecturenetwork.org/projects/391	191
Figura 175 Vasarely Pavillion, por Shigeru Ban. França, 2006 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2006_vasarely-pavilion/index.html	192
Figura 176 Japan Paviion, por Shigeru Ban. Alemanha, 2000 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_japan-pavilion-hannover-expo/index.html	192
Figura 177 Paper Nursery School, por Shigeru Ban. China, 2014 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2014_PaperNurserySchool_Yaan/index.html	192
Figura 178 Postcard, por Muji _ Fonte: http://yeahokbye.blogspot.pt/2010/05/muji.html	194
Figura 179 Liquid Cardboard, por Cardboard Design. Nova Iorque _ Fonte: http://www.igreenspot.com/liquid-cardboard-by-cardboard-design/	194

Figura 180 Eco Rocker, por Shell Thomas. Austrália _ Fonte: http://www.shellthomas.com/projects/reggie-the-eco-rocker	195
Figura 181 Log House, por Shigeru Ban. Japão, 1995 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-log-house-kobe/index.html	195
Figura 182 Edifícios pombalinos reabilitados (aspetos comuns a todos os projetos _ Fonte: criado pela autora	197
Figura 183 Edifício na Baixa Pombalina, por Entrepasto Imobiliária. Lisboa _ Fonte: http://www.entrepasto-imobiliaria.pt/pt/projectos/finalizados/reabilita%C3%A7%C3%A3o-de-edif%C3%ADcio-na-baixa-pombalina/	198
Figura 184 Reabilitação - Rua Nova do Carvalho, por Appleton & Domingos. Lisboa, 2004 _ Fonte: http://www.appletondomingos.pt/reabilitacao/ruanovacarvalho.html	199
Figura 185 Edifício Pombalino, por Arquitectos Associados. Lisboa _ Fonte: http://www.arquitectos-associados.com/#!_m4-reabilitacao/edificio-pombalino	200
Figura 186 38 Fanqueiros, por José Adrião. Lisboa, 2011 _ Fonte: http://www.joseadriao.com/paginas/p38_01.html	201
Figura 187 Reabilitação de edifício pombalino, por Marisa Lima. Lisboa _ Fonte: http://www.socialdesignmagazine.com/pt/site/architettura/marisa-lima-rehabilitation-of-historic-building-pombalino-in-lisbon.html	202
Figura 188 Localização do projeto face às diferentes atitudes de projeto _ Fonte: criado pela autora	203
Figura 189 GNRATION, por Atelier Carvalho Araújo. Braga, 2011 _ Fonte: http://www.carvalhoaraujo.com/pt/projectos/projectos/gnracion.html	204
Figura 190 38 Fanqueiros, por José Adrião. Lisboa, 2011 _ Fonte: http://www.joseadriao.com/paginas/p38_01.html	206
Figura 191 Slim Taste Restaurant. Hong Kong, 2012 _ Fonte: http://www.openrice.com/english/restaurant/sr2.htm?shopid=48979	208
Figura 192 O origami como referente conceptual – diferentes áreas de análise _ Fonte: criado pela autora	214
Figura 193 Origami Cave (Emergency Shelter), LAVA. Sidney, 2011 _ Fonte: http://www.archdaily.com/166151/	215
Figura 194 Tetra Shed, por Tetra Shed. Londres _ Fonte: http://www.archdaily.com/495893/tetra-shed-a-multi-functional-modular-building-system-now-available/	216
Figura 195 Paperhouse, por Heatherwick Studio. Londres _ Fonte: http://www.dezeen.com/2009/08/04/paperhouse-by-heatherwick-studio/	216
Figura 196 Folded metal kiosk, por Make. Londres, 2014 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2014/02/05/folded-metal-kiosks-by-make-open-like-a-paper-fan/	217

Figura 197 Embedded Project, por HHD_FUN, Xangai, 2010 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2010/03/19/embedded-project-by-hhd_fun/	218
Figura 198 Temporary chapel for the Deaconesses of St-Loup, por Localarchitecture e Danilo Mondada. Hôpital de St-Loup, Suiça, 2008 _ Fonte: http://www.archdaily.com/9201/temporary-chapel-for-the-deaconesses-of-st-loup-localarchitecture/	218
Figura 199 Origami Office Building, por Manuelle Gautrand. Paris, 2011 _ Fonte: http://www.designboom.com/architecture/manuelle-gautrand-origami-office-building-paris/	218
Figura 200 Glass pavilion, por Moneo Brock Studio. Cuenca, Espanha, 2010 _ Fonte: http://www.designboom.com/architecture/moneo-brock-studio-glass-pavillion-in-cuenca-spain/	218
Figura 201 Health Department, por Coll-Barreau Arquitectos. Bilbao, 2008 _ Fonte: http://jetsetta.com/origami-like-glass-building-spain/	219
Figura 202 Herta and Paul Amir Building, por Preston Scott Cohen, Inc. Tel Aviv, 2011 _ Fonte: http://www.bustler.net/index.php/article/tel_aviv_museum_of_art_opens_its_new_herta_and_paul_amir_building_tomorrow/	219
Figura 203 The office, por Paper Donut _ Fonte: http://design-milk.com/paper-art-the-office-by-paper-donut/	220
Figura 204 Wallbots, por Otto Ng. Toronto _ Fonte: http://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms/	221
Figura 205 Stand, por cartonLAB. Barcelona, 2011 _ Fonte: http://cartonlab.com/2011/03/23/cartonlab-en-graphispag-2/	222
Figura 206 Assemble studio, por Assemble. Melbourne, 2013 _ Fonte: http://www.designboom.com/architecture/assemble-studio-features-geometric-origami-ceiling/	222
Figura 207 Cuptea, por Lee Seo-jin _ Fonte: http://www.yankodesign.com/2011/09/15/a-blooming-cuppa-tea/	225
Figura 208 Visualize differently clock, por Eva Rielland. 2011 _ Fonte: http://mocoloco.com/fresh2/2011/07/25/visualize-differently-clock-by-eva-rielland-1.php	225
Figura 209 News coffee table, por Boris Ignatov. 2012 _ Fonte: http://www.evolo.us/architecture/news-coffee-table-ignatov-architects/	226
Figura 210 Naoshima, por Emiliana Design Studio. Barcelona, 2010. Fonte: http://www.dailytonic.com/naoshima-collection-by-ana-mir-and-emili-padros-emiliana-design-studio-es/	226
Figura 211 Origami chair, por So Takahashi. Oslo, 2008 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2008/10/17/origami-chair-by-so-takahashi/	227

Figura 212 Origami Chair, por Hakan Gürsu. 2013 _ http://www.adesignaward.com/design.php?ID=33259	227
Figura 213 Antibodi, por Patricia Urquiola. 2006 _ Fonte: http://www.architonic.com/pmsht/antibodi-moroso/1027745	228
Figura 214 3dfold table, por FormTank _ Fonte: http://www.homedosh.com/3fold-table-with-strong-steel-frame/	228
Figura 215 Cardborigami Instant Space, por Tina Hovsepian. Los Angeles _ Fonte: http://archinect.com/tinahovsepian/project/cardborigami-instant-space	229
Figura 216 Lampshade made from cardboard, por Mariage _ Fonte: http://www.deserres.ca/fr-ca/projets-creatifs/mariage/lampe-avec-abat-jour-en-carton-recycle/1002/548/	231
Figura 217 Pendant lampshade, por Andrea Russo _ Fonte: http://www.pleatfarm.com/2009/11/08/paper-foldings-by-andrea-russo/	231
Figura 218 Folded light art, por Jiangmei Wu _ Fonte: http://www.foldedlightart.com/#!/folded-lightart/c13ay	232
Figura 219 Phoenix lamp, por Terra Política. 2012 _ Fonte: http://terrapol.com/blog/2012/09/24/phoenix-lamp/	232
Figura 220 STL Lampshade, por Yoav Shterman _ Fonte: http://fab.cba.mit.edu/classes/863.11/people/yoav.shterman/cutter.html	233
Figura 221 Moth lampshade, por Studio Snowpuppe, Haia _ Fonte: https://www.etsy.com/pt/shop/nellianna?ref=l2-shopheader-name	234
Figura 222 Dragon's tail, por Luisa de los Santos. 2011 _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/dragon-s-tail-lamp	234
Figura 223 Ori light series, por Design Studio & Mika Barr. 2013 _ Fonte: http://www.designboom.com/design/ori-light-series-by-producks-design-studio/	235
Figura 224 Origami 0008, por Ramón Esteve. Milão, 2011 _ Fonte: http://www.stylepark.com/en/vibia/origami-0008	235
Figura 225 Light paper installation, por Joanie Lemercier. 2013 _ Fonte: http://murielguepingallery.com/artists/joanie-lemercier/	236
Figura 226 A azulejaria como referente conceptual – diferentes áreas de análise _ Fonte: criado pela autora	241
Figura 227 Apartment in Barrio Gotico, Carrer Avinyó. Barcelona, 2013 _ Fonte: http://www.davidkohn.co.uk/projects/selected/carrer-avinyo/	242
Figura 228 WAM & Van Duren Bouw, por Branimir Medić & Pero Puljiz. Holanda, 2009 _ Fonte: http://www.archdaily.com/67515/artistic-amenity-stadshaard-cie/	243
Figura 229 Shell chair project, por Carl Hansen & Son. 2013 _ Fonte: http://www.freshnessmag.com/2013/06/12/the-maharam-shell-chair-project/ ..	245

Figura 230 Exhibit at Sebastian + Barquet, por Madeline Weinrib. Reino Unido _ Fonte: http://design-milk.com/madeline-weinrib-meets-mid-century-masters/	246
Figura 231 Midge, por Potted. Los Angeles, 2013 _ Fonte: http://www.pottedstore.com/midge/	247
Figura 232 Mosaic tiled coffee table, por West Elm. 2014 _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/mosaic-tiled-coffee-table	247
Figura 233 Landscape series, por India Mahdavi. Paris _ Fonte: http://design-milk.com/landscape-series-india-mahdavi/	248
Figura 234 Lubna Chowdhary Tiled Buffet, por West Elm _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/lubna-chowdhary	249
Figura 235 Trafaria Praia, Joana Vasconcelos. Lisboa, 2013 _ Fonte: http://www.vasconcelostrafariapraia.com/pt/fotos/	251
Figura 236 Keidos, por MUT. Espanha, 2013 _ Fonte: http://www.dezeen.com/2013/06/09/keidos-tiles-by-mut-for-eintic-designs/	252
Figura 237 Flaster, por Ivanka. Budapest _ Fonte: http://ivanka.hu/products/flaster	253
Figura 238 Cityscapes felt tiles, por ALLT. Eslováquia, 2011 _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/cityscapes-felt-tiles	253
Figura 239 Confessional, por Christine Kim. Canadá, 2013 _ Fonte: http://www.theartistproject.com/gp_artists/christine-kim-vanathy-ganesharajah/	253
Figura 240 Mostly red, por Elisa Strozyk. Berlim, 2011 _ Fonte: http://www.elisastrozyk.de/seite/woodtex/woodenrug.html	254
Figura 241 Acoustic tiles, Baux. Estocolmo _ Fonte: http://www.baux.se/traullit-woodwool/	254
Figura 242 Brooklyn tin wallpaper, por NLXL. Paris, 2012 _ Fonte: http://www.architonic.com/pmsht/brooklyn-tins-wallpaper-nlxl/1211015	256
Figura 243 Whispers, Marcel Wanders. 2011 _ Fonte: http://www.marcelwanders.com/art-direction/whispers/	257
Figura 244 Tear off, por ZNAK. 2010 _ Fonte: http://design-milk.com/tear-off-wallpaper-by-znak/	257
Figura 245 Kuusi, por Maija Puoskari e Anna Palomma. Finlândia, 2014 _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/modern-wall-tiles	259
Figura 246 Seed, por Gillian Blease. Reino Unido _ Fonte: http://www.kazaconcrete.com/collection/design/seed.html	259
Figura 247 Paperforms, por MIO. Nova Iorque _ Fonte: http://mioculture.com/paperforms.html	260
Figura 248 Corset wall tiles, por Arbutus + Denman. Canadá, 2013 _ Fonte: http://design-milk.com/corset-wall-tiles-arbutusdenman/	260

Figura 249 The Kite series, por MyWallArt. 2013 _ Fonte: http://www.trendhunter.com/trends/kite-series-by-mywallart	261
Figura 250 Petal, por Akos Horvath _ Fonte: http://www.archiexpo.com/prod/kaza-concrete/3d-concrete-wall-tiles-floral-pattern-97754-1240073.html	261
Figura 251 Azulejo de importação [azulejo renascentista e maneirista] _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	263
Figura 252 Primeira produção portuguesa _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	264
Figura 253 Azulejo enxaquetado _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	264
Figura 254 Azulejo de padrão _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	264
Figura 255 Ciclo dos mestres _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	264
Figura 256 Grande produção Joanina _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	265
Figura 257 Azulejo de fachada _ Fonte: http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html	266
Figura 258 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	269
Figura 259 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	269
Figura 260 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	269
Figura 261 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	269
Figura 262 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	269
Figura 263 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	270
Figura 264 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	270
Figura 265 Padrão Pombalino _ Fonte: http://doreytiles.pt/wp/?cat=39	270
Figura 266 Vitra Citizen Office, por Vitra. Alemanha, 2010 _ Fonte: http://architizer.com/projects/vitra-citizen-office/	274
Figura 267 Vitra Citizen Office, por Vitra. Alemanha, 2010 _ Fonte: http://architizer.com/projects/vitra-citizen-office/	275
Figura 268 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora.....	276
Figura 269 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora.....	277
Figura 270 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora.....	278
Figura 271 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora.....	279

Figura 272 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora	279
Figura 273 Modelos de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand.....	283
Figura 274 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand	283
Figura 275 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand	283
Figura 276 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"	286
Figura 277 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"	287
Figura 278 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"	288
Figura 279 Furo e respiga interrompido _ Fonte: Fabbro, M. Del. (1978). Como Construir Móveis Modernos. (T. L. de Castro, Ed.) (Cetop.)	289
Figura 280 Samblagem com cavilha de encaixe exposta _ Fonte: Fabbro, M. Del. (1978). Como Construir Móveis Modernos. (T. L. de Castro, Ed.) (Cetop.)	289
Figura 281 Modelo de madeira utilizando a samblagem com cavilha de encaixe exposta _ Fonte: fotografia da autora.....	290
Figura 282 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	292
Figura 283 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	292
Figura 284 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 285 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 286 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 287 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 288 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 289 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	293
Figura 290 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	294
Figura 291 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	294
Figura 292 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	294
Figura 293 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora	294
Figura 294 Evolução do processo de criação do padrão_ Fonte: ilustração da autora	297
Figura 295 Padrão utilizado para o módulo de cartão _ Fonte: desenho técnico da autora	300

Figura 296 Percentagem de desperdício material _ Fonte: desenho técnico da autora	300
Figura 297 Processo de composição do padrão a ser inserido no módulo _ Fonte: ilustração da autora.....	301
Figura 298 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand.....	302
Figura 299 Composição de janela de alumínio _ Fonte: ilustração da autora.....	302
Figura 300 Travessa do meio com ambas as respigas iguais _ Fonte: ilustração da autora	304
Figura 301 Sambladuras _ Fonte: ilustração da autora	305
Figura 302 Travessa do meio com ambas as respigas iguais _ Fonte: ilustração da autora	306
Figura 303 Travessa do meio com diferentes respigas _ Fonte: ilustração da autora	306
Figura 304 Furo e respiga com cunha _ Fonte: ilustração da autora.....	306
Figura 305 Aplicação do sistema de furo e respiga com cunha à estrutura de madeira _ Fonte: ilustração da autora.....	306
Figura 306 Couceira lateral: furo de encaixe para a respiga da travessa e guia de encaixe para as travessas do meio e módulos de cartão _ Fonte: ilustração da autora	307
Figura 307 Lillagunga swing, por Anton Stenfors. Finlândia _ Fonte: http://www.finnishdesignshop.com/furniture-for-children-lillagunga-lillagunga-swing-oak-p-6828.html	308
Figura 308 A-Rope, por Juan Ruiz-Rivas. Madrid, 2012. Fonte: http://www.homelessdesign.net/product/a-rope-by-juan-ruiz-rivas/	309
Figura 309 Line up table, por Lorian Schulz e Konstantinos Pamporis. 2012 _ Fonte: http://www.schulz-florian.com/line%20up/line_up.html	309
Figura 310 Extensions, por Aissa Logerot. Paris, 2009 _ Fonte: http://www.aissalogerot.com/#/projects/extensions-2/extensions/	310
Figura 311 Adaptação de um sistema de cordas à estrutura _ Fonte: ilustração da autora.....	310
Figura 312 Sistema de fixação à parede _ Fonte: render 3D da autora	311
Figura 313 3 estruturas assembladas com módulos _ Fonte: render 3D da autora ...	313
Figura 314 3 estruturas assembladas _ Fonte: render 3D da autora	315
Figura 315 Estrutura assemblada com módulos _ Fonte: render 3D da autora	317
Figura 316 Referências do produto _ Fonte: render 3D da autora.....	319
Figura 317 Utilizando disco de corte _ Fonte: render 3D da autora	321
Figura 318 Utilizando fresadora _ Fonte: render 3D da autora.....	323

Figura 319 Sistema de fixação à parede _ Fonte: render 3D da autora.....	325
Figura 320 <i>Sistema de fixação à gaiola pombalina</i> _ Fonte: render 3D da autora.....	327
Figura 321 Travessa de superior/inferior (40mm) _ Fonte: render 3D da autora.....	329
Figura 322 Travessa de superior/inferior (60mm) _ Fonte: render 3D da autora.....	331
Figura 323 Travessa intermédia (com respigas idênticas) _ Fonte: render 3D da autora	333
Figura 324 Travessa intermédia (com respigas diferentes) _ Fonte: render 3D da autora	335
Figura 325 Couceira intermédia _ Fonte: render 3D da autora	337
Figura 326 Couceira lateral _ Fonte: render 3D da autora	339
Figura 327 Módulo _ Fonte: render 3D da autora	341
Figura 328 Rotação do módulo _ Fonte: render 3D da autora	343
Figura 329 Sugestões cromáticas do módulo _ Fonte: render 3D da autora	345
Figura 330 Estrutura assemblada _ Fonte: desenho técnico da autora	349
Figura 331 Estrutura assemblada com módulos inseridos _ Fonte: desenho técnico da autora	351
Figura 332 3 estruturas assembladas _ Fonte: desenho técnico da autora.....	353
Figura 333 3 estruturas assembladas com módulos inseridos _ Fonte: desenho técnico da autora	355
Figura 334 Elemento de ligação da estrutura à parede _ Fonte: desenho técnico da autora	357
Figura 335 Ligação da estrutura ao elemento fixo na parede _ Fonte: desenho técnico da autora	359
Figura 336 Pormenor A: vista superior da couceira lateral com mecanismo _ Fonte: desenho técnico da autora	361
Figura 337 Travessa de topo (utilizando disco de corte) _ Fonte: desenho técnico da autora	363
Figura 338 Travessa de topo (utilizando fresadora) _ Fonte: desenho técnico da autora	365
Figura 339 Travessa de topo (utilizando disco de corte) _ Fonte: desenho técnico da autora	367
Figura 340 Travessa intermédia (utilizando disco de corte) _ Fonte: desenho técnico da autora	369
Figura 341 Travessa intermédia (utilizando fresadora) _ Fonte: desenho técnico da autora	371
Figura 342 Travessa intermédia (utilizando disco de corte) _ Fonte: desenho técnico da autora	373

Figura 343 Travessa intermédia (utilizando fresadora) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	375
Figura 344 Couceira intermédia _ Fonte: desenho técnico da autora.....	377
Figura 345 Couceira lateral _ Fonte: desenho técnico da autora.....	379
Figura 346 Couceira lateral com encaixe do mecanismo _ Fonte: desenho técnico da autora.....	381
Figura 347 Couceira lateral com mecanismo inserido _ Fonte: desenho técnico da autora.....	383
Figura 348 Módulo _ Fonte: desenho técnico da autora.....	385
Figura 349 Módulo (componente) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	387
Figura 350 Módulo (componente) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	389
Figura 351 Módulo (componente) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	391
Figura 352 Inserção da estrutura no espaço de intervenção (escala 1:100) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	393
Figura 353 Inserção da estrutura no espaço de intervenção (escala 1:50) _ Fonte: desenho técnico da autora.....	395

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 Configuração do espaço económico local _ Fonte: Adaptação da autora com informação de Guerra, I. (1999). <i>A Baixa. Pombalina. Diagnóstico, Prospectiva e Estratégia de Actores</i> . Oeiras: CELTA EDITORA.....	22
Quadro 2 Número de empresas em Portugal _ Fonte: O Portal de Negócios. (2010, November). <i>PMEs em Portugal : números e factos, II.</i>	59
Quadro 3 Distribuição de postos de emprego em Portugal _ Fonte: O Portal de Negócios. (2010, November). <i>PMEs em Portugal : números e factos, II.</i>	59
Quadro 4 Densidades das principais madeiras resinosas Portuguesas _ Fonte: Gonçalves, C. N. P. (2010). <i>Contributos para uma maior e melhor utilização da madeira de pinho bravo em Portugal</i> . Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Retrieved from http://paginas.fe.up.pt/~jmfaria/TesesOrientadas/MIEC/CesarGoncalvespdf/Contributos_madeira.pdf	70
Quadro 5 Indicadores do subsector da indústria da carpintaria e mobiliário _ Fonte: Gonçalves, C. N. P. (2010). <i>Contributos para uma maior e melhor utilização da madeira de pinho bravo em Portugal</i> . Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.	73
Quadro 6 Dimensões dos elementos de madeira _ Fonte: Ramos, L., & Lourenço, P. B. (2000). <i>Análise das Técnicas de Construção Pombalina e Apreciação do Estado de Conservação Estrutural do Quarteirão do Martinho da Arcada</i> . Universidade do Minho _ Retrieved from http://www.civil.uminho.pt/masonry/publications/nat_journ/2000_ramos_lourenco.pdf	76
Quadro 7 Secções dos elementos da parede de frontal _ Fonte: Neves, S. M. L. C. (2008). <i>Análise Sísmica de um Edifício da Baixa Pombalina</i> . Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Retrieved from https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/	78
Quadro 8 Curvas de retração da madeira de pinheiro-bravo _ Fonte: Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas (1970). <i>Direcção-Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas</i>	80

O presente projeto foi escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico.

PARTE I

1. INTRODUÇÃO

1.1. DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA E CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA RESPONDER

Resultado de um aumento de construção de centros de atração nas áreas periféricas e aumento da qualidade de vida que estes oferecem, o centro histórico de Lisboa depara-se com uma diminuição de importância de carácter social e perda de qualidade do edificado. A Baixa Pombalina, outrora área de grande importância social e económica, é, na sua generalidade, apenas um local de passagem ou de trabalho e não de permanência prolongada. As zonas periféricas, por serem locais de dormitório, causam na Baixa um aumento de tráfego nas horas de maior movimentação, o que contribui para uma perda da qualidade de vida de quem lá reside. As suas atrações, essencialmente a nível artístico e de comércio, são dirigidas aos visitantes ou a quem lá trabalha, não se focando em quem ali reside. O aumento da insegurança que se faz sentir nos períodos noturnos e menos movimentados, juntamente com a degradação aparente e estrutural dos edifícios, contribui para a redução de hipóteses de atrair futuros moradores. Os residentes permanentes são, na sua maioria, pessoas idosas e com carências sociais (Mateus et al., 2005), visto que os moradores mais jovens se mudaram para as zonas periféricas que conseguem dar respostas mais eficazes às suas necessidades (Machado, 2001).

Com um centro histórico em declínio, mas com potencial cultural e social, e com o surgimento de uma sociedade que começa a apreciar épocas passadas, surge a questão: é possível intervir num edifício pombalino de forma a aglutinar no mesmo espaço a historicidade arquitetónica e os novos usos da família contemporânea?

Para responder a esta questão, o presente projeto teve como estudo de caso um edifício localizado na Baixa Pombalina e que conserva ainda a sua estrutura original e identidade única, fatores de extrema importância para a obtenção de um espaço multigeracional. Com a adaptação de um espaço pombalino a uma geração com novos métodos de trabalho e formas de vivência, pretendeu-se gerar uma abordagem

sustentável nos edifícios já existentes. Propôs-se a alteração do espaço e não da estrutura que compõe, reunindo um conjunto de elementos caracterizadores de cada época. Selecionou-se a gaiola e azulejos pombalinos que remetem à história arquitetónica e artística do século XVIII, e criou-se um elemento que simbolizasse as novas vivências da família contemporânea.

Como vai ser possível constatar no decorrer do documento, o tema da sustentabilidade começa a ser recorrente nas diversas áreas que derivam do design. Mais do que assumir principalmente uma atitude ambientalmente sustentável, pretende-se contribuir para a dinamização social e económica. A sustentabilidade é, para a proposta projetual, uma via capaz de dar resposta aos problemas existentes, respeitando os objetivos projetuais. A nível social, a utilização de técnicas de carpintaria pombalina contribui não só para manter as técnicas e o conhecimento presentes, mas também para criar novas oportunidades de emprego e possibilidades de inserção social. Desta forma, ao criar novas fontes de rendimento para cidadãos e profissionais locais com dificuldades financeiras, resultantes da crise económica atual mas também da terciarização comercial, gera-se um movimento económico dinamizador. Assim, o projeto desta tese pondera a sustentabilidade económica oferecendo novas oportunidades de emprego através de oficinas de carpintaria locais. A procura de materiais recicláveis e abordagens ambientalmente sustentáveis conduziu à escolha do cartão como material principal para o projeto. Este material, apesar de ter de ser submetido a tratamentos e processos químicos, é reciclável e pode ser reciclado, o que o torna ambientalmente sustentável.

Para intervir num espaço, existem diversas vias possíveis, como a preservação, reabilitação, restauração e reconstrução. Destas abordagens, a preservação e a reabilitação, pelos valores que as caracterizam, mostraram ser as mais indicadas ao projeto. A diferença entre ambas é muito ténue, sendo a preservação definida pela conservação, manutenção e reparação do tecido histórico de forma a refletir e respeitar o espaço, enquanto a reabilitação tem os mesmos objetivos mas não descarta a

substituição de elementos mais deteriorados¹. Segundo William Morris², através da preservação mantinha-se a integridade do edifício, preservando-o para gerações futuras, pois a perda de arquitetura histórica seria uma perda para a sociedade (Jackson, 2004). Contudo, não se pretende com a proposta projetual intervir de forma tão profunda e intrínseca no espaço. Decidiu-se enveredar por uma vida entre a reabilitação e a preservação, onde se pretende preservar as características originais do edifício e integrá-las no espaço de forma a coexistirem com os elementos que compõem o ambiente da família contemporânea.

1.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para analisar a história e arquitetura pombalina, optou-se pelo método qualitativo, onde se procurou entender e conhecer mais aprofundadamente o tema. O tipo de pesquisa realizado foi descritivo, o que permitiu tomar conhecimento da bibliografia e pesquisa documental existentes.

A análise demográfica, tal como a análise da história e arquitetura pombalina, foi realizada pelo método qualitativo. Nesta etapa existiu uma fase de análise quantitativa onde se examinaram dados estatísticos da demografia portuguesa, em específico da população do centro histórico de Lisboa. A análise dos resultados permitiu entender a situação demográfica atual de Lisboa e quais as causas que levaram ao declínio em que a cidade se encontra atualmente.

A pesquisa sobre o design sustentável teve duas abordagens diferentes: numa primeira fase estudou-se o conceito de sustentabilidade, recorrendo a bibliografia e pesquisa documental existente, seguida pela análise de casos de estudos. A primeira fase foi importante para uma contextualização concisa sobre o tema, aplicada não só no design mas também em diversas áreas com diferentes materiais. A segunda fase foi dirigida a projetos na área da arquitetura e design que foram analisados e cujas conclusões permitiram avançar para etapas seguintes.

¹ Quanto às restantes vias de intervenção, entende-se por restauração a retenção de elementos significantes de um período e a remoção de elementos e materiais de outras épocas, e por reconstrução a recriação de um elemento com novos materiais. (http://www.nps.gov/history/hps/tps/standguide/overview/choose_treat.htm acedido a 1 de Maio de 2014)

² William Morris (1834 – 1896), artista, filósofo e teórico político, foi um dos mais influentes designers do movimento Arts and Crafts. (<http://www.william-morris.co.uk/>, acedido a 1 de Maio de 2014)

A observação *in loco* de um edifício pombalino em fase de reabilitação possibilitou um melhor entendimento de toda a pesquisa feita anteriormente. A análise bibliográfica foi, sem dúvida, importante, mas foi com a exploração visual e interação com especialistas que tornou possível a consolidação de todo o conhecimento adquirido. Por ser um edifício ainda numa fase inicial de reabilitação, existiu a possibilidade de analisar elementos estruturais essenciais, como a gaiola pombalina, e também de observar as diferenças que marcavam os diferentes pisos.

A análise de antecedentes e referentes, iniciada na fase de pesquisa da sustentabilidade no design, foi conduzida por um método qualitativo, que permitiu a análise de diversas abordagens sustentáveis e também interessantes a nível estrutural e funcional. Os elementos analisados tornaram possível o conhecimento de projetos de inúmeros autores de diversas áreas que, ainda que de maneira subtil, influenciaram o presente projeto.

Aliada à análise de antecedentes e referentes, esteve a construção de modelos de projetos analisados. Esta fase permitiu o contacto direto com o material e um melhor entendimento das suas características, capacidades e fraquezas. Os modelos permitiram também a identificação de problemas que na fase de desenho não eram perceptíveis. Num primeiro projeto desta fase de análise, a escala do modelo era 1:1. Contudo, para uma redução de recursos, os modelos seguintes tiveram como referência de escala um manequim articulado de madeira de 30 centímetros de altura. A construção de modelos foi também utilizada numa fase mais avançada, em específico na fase de projeto. Se nas fases anteriores os modelos em cartão complementaram o desenho de forma a identificar possíveis problemas, na fase de projeto ajudaram a prever métodos e detalhes construtivos.

1.3. ESTADO DA ARTE

No contexto histórico e arquitetónico, as obras mais significativas para um conhecimento mais aprofundado foram:

- “Reabilitação de Edifícios Antigos: Patologias e Tecnologias de Intervenção”, João Appleton (2003). João Appleton, entidade de referência no âmbito da arquitetura Pombalina, descreve a caracterização construtiva e de revestimento em edifícios antigos. De forma concisa e ilustrada, esta obra permite

compreender o essencial do tema. Para o presente projeto, esta obra permitiu um contacto

- “Trabalhos de Carpintaria Civil”, João Emílio Segurado dos Santos (s.d.). Esta obra centra-se na utilização da madeira em diversos casos, como a construção de elementos estruturais arquitetónicos, como as Cruzes de Santo André ou os tabiques, ou a construção de sambladuras. Esta obra foi importante numa fase inicial, onde se analisaram os elementos construtivos da arquitetura Pombalina, e também numa fase mais avançada de construção técnica.
- “A Baixa Pombalina: Passado e Futuro”, Maria Helena Ribeiro dos Santos (2000). Importante para a análise da estrutura pombalina, esta obra descreve a construção de diferentes elementos e a sua função. Explica também a organização e divisão funcional do lote, permitindo conhecer a hierarquia existente.
- “Manual de Apoio à Reabilitação dos Edifícios do Bairro Alto”, António Reis-Cabrita, José Aguiar, João Appleton (1992). Esta obra foi importante para a caracterização estrutural e tipológica dos edifícios pombalinos, levantamento e classificação de anomalias funcionais e estruturais, e descrição de critérios orientadores para a reabilitação.

Quanto ao tema da sustentabilidade, seja pelo tema *per si* ou aplicado a diversas áreas, as obras mais relevantes foram:

- “Design For the Other 90%”, Cynthia Smith (2007). Esta obra apresenta diversos projetos direcionados a populações que não têm acesso a produtos e serviços que as populações dos países desenvolvidos tomam como garantidos. Os projetos, sustentáveis a nível social, económico e ambiental, têm como objetivo melhorar o existente e inventar novas maneiras de fornecer a quem mais precisa as condições mínimas e necessárias para que possam começar a proliferar por si mesmos.
- “Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods”, Helen Lewis, John Gertsakis (2001). Relevante para o tema da sustentabilidade, esta obra descreve e analisa o ciclo de vida do produto, as suas etapas de produção e quais as consequências que têm para o ambiente e para a sociedade. São apresentadas estratégias que podem ser utilizadas para reduzir o impacto

ambiental, e os procedimentos que se devem ponderar aquando o processo de criação.

- “Beyond Child’s Play: Sustainable Product Design in the Global Doll Making Industry”, Sally Edwards (2010). Direccionada para o processo de fabricação, esta obra explora o ambiente, saúde e viabilidade económica a que os trabalhadores estão sujeitos nos locais de trabalho. É dado ao leitor uma perspetiva social que muitas vezes é esquecida, descrevendo e comparando a produção de bonecas na China, onde as condições de trabalho e de saúde são precárias, com a produção em pequenas comunidades, onde o trabalho e o bem-estar dos artesãos é fundamental para uma produção sustentável. Tendo consciência das implicações que o processo de produção tem nos trabalhadores e na comunidade, o leitor tem o poder de decisão sobre qual o produto mais sustentável, ponderando sobre o impacto que a sua escolha causa.

As obras e documentos de maior relevância para o estudo demográfico de Portugal, mais concretamente da Baixa Pombalina, foram:

- “A Emergência do “Velho” na Cidade – Reconfigurações Sociais e Transformações Demográficas nas Cidades Portuguesas”, Paulo Machado (2001). Começando com uma contextualização nível mundial, este documento permite prever quais as futuras tendências e localizar a situação portuguesa no panorama geral. São descritas as razões que levam Lisboa, principal cidade de estudo, a ser das cidades mais envelhecidas da Europa, ilustrando-as com gráficos estatísticos.
- “Dinâmicas de Mudança na Baixa Pombalina Lisboeta: Actores, Conflitos e Consensos”, Dulce Moura, Teresa Costa Pinto, Isabel Guerra (2008). Focando-se na Baixa Pombalina, este documento descreve os atores que maior influência têm na situação socioeconómica, como os residentes ou trabalhadores. São descritas as suas atitudes e expectativas e quais as tendências futuras possíveis de se desenrolarem. As funções, o edificado, a estrutura urbanística e o turismo são também abordados, pois são elementos definidores e importantes no contexto da cidade.
- “Estudo do Comércio de Lisboa”, União de Associações do Comércio e Serviços” (s.d.). Este documento centra-se na sustentabilidade económica da cidade de

Lisboa, analisando a relação entre a cidade e o comércio, o potencial comercial das cidades, a evolução e os fatores decisivos, as tipologias comerciais dominantes, e os fatores determinantes e cenários evolutivos. Através de uma ótica económica, o leitor fica a conhecer o contexto atual, as tendências e as possíveis medidas e estratégias que possam reduzir o fatores negativos.

As obras de maior importância para a pesquisa de projetos realizados em cartão e para um melhor entendimento das propriedades e características deste material foram:

- “Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010”, Philip Jodidio (2010). De todas as obras consultadas, esta foi, sem dúvida, a que teve maior relevância e impacto no projeto. Durante a leitura é possibilitado ao leitor acompanhar o percurso de Shigeru Ban, desde o impacto que a sua infância teve na visão como arquiteto, às primeiras experiências com papel na universidade, até às colossais construções com tubos de cartão. As ilustrações de Ban que acompanham alguns projetos oferecem uma melhor noção dos detalhes construtivos que as fotografias não permitem.
- “Outside the Box: Cardboard Design Now”, Michael Czerwinski e Santiago Perez (2010). Esta obra compila projetos de diferentes áreas do design (produto, ambientes e gráfico) e de arquitetura. A maioria dos exemplos apresentados é composto exclusivamente por cartão, que pode aparecer sob diversas formas, em placa ou tubo, dependendo do efeito e utilização pretendidos.

Tal como a análise bibliográfica foi importante para conhecer os estudos e análises existentes sobre os diversos temas, a pesquisa de projetos de diversas áreas foi igualmente importante. Nem todos os projetos selecionados não se relacionam com a proposta projetual, contudo a sua análise é relevante pois permite retirar conclusões e observar tendências. Os projetos dividem-se em duas categorias principais: antecedentes e referentes. Cada uma das duas categorias é composta por diversas áreas ou categorias de análise.

Os projetos que representam os antecedentes serviram essencialmente para identificar características e propriedades de utilização e relação com o utilizador. Uma das propriedades que se destaca da análise de antecedentes é a multifuncionalidade. Esta característica torna o projeto mais dinâmico quanto à questão da utilização,

permitindo ao utilizador executar mais do que uma ação. Assim, o espaço utilizado é reduzido, bem como a quantidade de material utilizado. A interatividade é também uma tendência que está presente nos antecedentes. O fato de o utilizador poder interagir com o produto faz com que se crie uma relação mais estrita entre os dois. Os projetos com maiores índices de interatividade são, na sua maioria, dedicados ao espaço doméstico. Outra forma de se criar uma relação mais próxima com o utilizador é tornar o projeto personalizável. Esta característica faz com que o utilizador possa adaptar o produto às suas exigências e ao espaço disponível. Estes projetos demonstram, na maioria dos casos, uma estrutura dinâmica, o que possibilita que se adaptem às condições necessárias. A iluminação, seja proveniente do próprio projeto ou de uma fonte externa, é um elemento capaz de acentuar ou destacar características determinadas antecipadamente. Este fator pode influenciar a maneira como o projeto é percebido e também como esse se inclui no espaço circundante. A sustentabilidade é também uma área que tem destaque nos antecedentes analisados. Esta condição pode-se encontrar nos projetos sob diversas formas, como a utilização da mão-de-obra local para a produção ou montagem, utilização de materiais sustentáveis ou diferentes opções de fim de vida, entre outros. Seja qual for a abordagem a que recorram, a sustentabilidade social, económica e ambiental são sempre tidas em consideração. Com a análise de antecedentes conclui-se que, por vezes, os projetos abdicam da funcionalidade para dar lugar à estética ou vice-versa. Numa época onde se valoriza cada vez mais o aspeto estético, os produtos seguem esta tendência de forma a conseguirem acompanhar as necessidades e exigências da sociedade. O presente projeto encontrou nesta tendência uma oportunidade de intervenção. Aliando a funcionalidade da estrutura de madeira móvel ao aspeto estético dos módulos de cartão, criou-se um projeto coeso. Os módulos podem-se destacar no espaço devido às suas formas sinuosas, mas aliam a funcionalidade à estética. Os espaços vazios criados no módulo tiveram o propósito de deixar trespassar luz e criar contrastes de luz e sombra no espaço. A junção dos módulos com a estrutura móvel permite criar uma divisória de espaço mas não ocultar totalmente o que se encontra do outro lado. Desta forma, cria-se assim uma barreira mental e não apenas física. Pode-se concluir que a análise de antecedentes foi útil pois permitiu aliar características funcionais e estéticas no mesmo projeto.

A análise de referentes projetuais incidu sobre três áreas distintas: origami, azulejaria e carpintaria pombalina. Com a análise de projetos destas três áreas retiraram-se conclusões que puderam ser aplicadas à proposta projetual. Os projetos que utilizam o origami como referente podem basear-se na sua capacidade de obter uma estrutura coesa ou na capacidade que tem em obter uma imagem visual forte. Os projetos desta categoria conseguem, tal como foi o objetivo do presente projeto, aliar a estética à funcionalidade, não descurando de uma propriedade em função da outra. Isto significa que a estrutura dos projetos, pelo forte impacto visual, torna-se também elemento estético. Foi esta capacidade de aliar a estética e a funcionalidade que influenciou a proposta projetual. A análise de projetos que utilizam a azulejaria como referente abrange diversas áreas, ainda que numa primeira análise não pareçam que se relacionem diretamente com a proposta projetual. Este fator serviu para conhecer as diversas possibilidades de utilização ou influência da azulejaria. Como vai poder ser analisado, os projetos podem utilizar os azulejos diretamente, sobretudo para revestimento de superfícies, ou podem criar adaptações inspiradas nesta arte, como mobiliário ou papéis de parede. Contudo, a área mais pertinente desta categoria foi a azulejaria pombalina. De forma a introduzir no espaço diversos elementos representativos de diferentes épocas, a azulejaria pombalina alia-se à carpintaria e arquitetura pombalinas de forma a criarem um ambiente coeso. O padrão resultante da análise de azulejaria pombalina conjuga-se com a procura por um projeto que alie as características estéticas às características funcionais. O último referente conceptual é a carpintaria pombalina. De forma a criar uma estrutura móvel que pudesse ser introduzida no ambiente pombalino sem que se criasse um conflito visual e estrutural, optou-se por técnicas de carpintaria pombalinas. Desta análise surgiram os detalhes construtivos necessários à projeção da estrutura de madeira móvel e para que esta suportasse os módulos de cartão. Desta forma, aglutinou-se no mesmo projeto técnicas de carpintaria e padrões azulejares pombalinos, atribuindo um aspeto estético e funcional fosse ao encontro das necessidades e gostos da sociedade contemporânea.

1.4. PROPOSTA PROJETUAL

1.4.1. LIMITES E EXTENSÕES PROJETOAIS

A casa em si é um espaço anônimo e silencioso. A sua identidade começa a ser formada quando é habitada e começa a adquirir a identidade dos seus ocupantes. Segundo Lane, são os ocupantes “*who see “character” in its empty rooms and transform an existing house into their home*”³ (Lane, 2006). Assim, são os ocupantes que devem apropriar-se do espaço e adaptá-lo às suas constantes necessidades e prioridades. A própria definição de habitação foi sofrendo alterações com o passar do tempo, contudo os requisitos básicos, como a preparação de refeições, espaço de lazer, interação com outras pessoas, etc. mantêm-se. O que mudou foram as soluções de resposta a essas mesmas necessidades (DAAB, 2006). A diversidade de soluções que se podem encontrar nas diversas áreas da habitação tornou os espaços polivalentes. A função de descanso, por exemplo, já não se restringe apenas ao quarto de cama. Com o surgimento de mobiliário para diferentes necessidades, como o sofá, o utilizador pode descansar na sala de estar (DAAB, 2006). Por ser um espaço polivalente, consegue dar respostas diversas e adaptar-se às necessidades dos seus utilizadores. Com um modo de viver e socializar em constante mudança, o trabalho tem vindo a ganhar cada vez mais importância na vida dos cidadãos (Roberts, 2006). Com o trabalho a começar a tornar-se parte da vida dos cidadãos e não apenas a ser parte de um todo, é inevitável que o espaço de ócio e de trabalho se comecem a fundir. Embora existam horários e locais específicos de trabalho, a sociedade contemporânea tem tendência a executar tarefas dos seus empregos na sua casa. Esta tendência pode ter origens pessoais, culturais ou sociais, onde o indivíduo ao ter de lidar com escolhas no trabalho e na família começa a interliga-las (Rapoport & Rapoport, 1965).

Com uma sociedade em constante mudança, bem como o espaço que habita, foi necessário delimitar um espaço de intervenção específico para a proposta projetual. Pretende-se a apropriação de um espaço de lazer que, como foi acima descrito, tenha capacidade de dar resposta a vários usos possíveis. Esta escolha prende-se com o fato de estas divisões poderem tornar-se polivalentes, pois podem servir usos pessoais e domésticos mas também conseguem adaptar-se a usos de trabalho ou de outra

³ Tradução livre: “Quem vêem “caráter” nos quartos vazios e transformam uma casa já existente no seu lar”.

natureza. A escolha do edifício para o caso de estudo foi tida em conta pela preservação da gaiola pombalina. Existem na Baixa Chiado edifícios que já não mantêm a sua estrutura original, e este fator era de extrema relevância para o projeto. A gaiola pombalina é um símbolo da arquitetura do século XVIII, de tal forma que se mostrou necessário ser um elemento a preservar e a englobar na proposta projetual. A proposta, além do espaço pombalino que ainda preserva a gaiola de madeira e de uma divisão de estar e de lazer, foi também limitada pela escolha de materiais sustentáveis. Como vai poder ser abordado em capítulos futuros, a sustentabilidade é um tema importante e que deve ser tomado em consideração aquando a realização de projetos. A sustentabilidade aqui referida não é apenas a nível ambiental, mas também social e económica. Quando estes três requisitos são tidos em consideração durante o processo projetual, o resultado será sustentável mantendo como prioridade a boa resposta às necessidades apresentadas.

Quanto à proposta projetual especificamente, adaptaram-se conceitos resultantes da análise de referentes conceptuais. No capítulo respetivo são analisados projetos que, embora não estejam relacionados com a presente investigação, têm características que indicam as melhores opções a tomar ou o que se deve evitar. Como vai poder ser referido, a iluminação, própria ou proveniente de fontes externas, é um fator de grande importância na forma como o utilizador percebe o projeto e como este se insere no espaço envolvente. Desta forma, a iluminação é um dos conceitos que estará presente na proposta projetual. A interação com o utilizador é também uma característica que está na base de conceitos da proposta projetual. Durante a procura da solução ao problema existente, teve-se sempre em atenção a capacidade de interação do utilizador com o projeto. Associado ao conceito de interatividade, esteve desde cedo o conceito de personalização. Por ambos os conceitos necessitarem do utilizador para que ganhem o seu sentido real, mostraram-se unos e coesos. Desta forma, também o conceito de dinamismo se associou ao grupo de extensões a serem aplicadas à proposta projetual.

1.4.2. NECESSIDADE DA INVESTIGAÇÃO

Como vai poder ser abordado em capítulos futuros, a situação demográfica da Baixa Pombalina apresenta valores reduzidos comparativamente aos da restante

cidade, e a situação económica há já muito que se afirmou como maioritariamente terciária. Por estes e por outros fatores abordados futuramente, torna-se necessário criar novas formas de dinamizar o centro e de lhe restituir a vida que outrora teve. Pretende-se assim, adaptar um espaço pombalino a famílias contemporâneas para que se consiga contrariar os saldos demográficos negativos. De forma a evitar que a história e a cultura locais sejam esquecidas, a presente proposta projetual teve em conta a arquitetura pombalina e técnicas também pombalinas, para que sejam integradas no espaço e que coexistam no tempo atual. Esta característica de preservar valores passados e agrega-los a novas formas de habitar o espaço doméstico pretendem tornar a investigação relevante. Numa época onde os problemas ambientais e sociais são constantes, o princípio de sustentabilidade mostrou-se pertinente e importante. Pelos conceitos em que se baseia, a sustentabilidade deve ser abordada através das três áreas que a compõem: social, económico e ambiental. Através de uma resposta positiva às exigências colocadas, cria-se um projeto que não afeta negativamente qualquer uma das três áreas, e que contribui positivamente para o ambiente envolvente. Este tema revela-se na utilização do cartão e da utilização de técnicas de carpintaria pombalinas. Através da utilização de materiais sustentáveis e também de mão-de-obra local, que influencia a sustentabilidade económica e social locais, pretendeu-se obter um projeto coeso e que conseguisse dar resposta às necessidades existentes.

1.5. PLANO DE TRABALHO

O processo de elaboração deste presente projeto ocorreu em diferentes fases. O período inicial incidiu sobre a procura e análise bibliográfica de forma a compreender o Estado de Arte. Seguiram-se várias fases de estudo e análise de antecedentes e referentes projetuais que culminaram na criação da proposta projetual. O presente documento encontra-se assim dividido por fases, mais especificamente cinco.

Na primeira parte encontra-se a análise contextual, sob a perspetiva demográfica, histórica e construtiva. A análise demográfica incide sobre a evolução da demografia da cidade de Lisboa ao longo dos anos, dando-se especial enfoque à situação atual. Neste apartado é abordado o novo habitante típico da Baixa Pombalina que se tornou o utilizador a que o presente projeto se destina. Na análise histórica tem destaque a evolução, por vezes inconstante, da sociedade local e os valores que tornam a Baixa

Chamado um centro histórico. Esta análise aborda a importância que os valores pombalinos desempenharam no desenvolver do conceito deste projeto. Por fim, a análise construtiva incide sobre a estrutura de madeira, denominada gaiola pombalina, analisando as suas características e propriedades. A gaiola pombalina foi um elemento fulcral pois as suas características e os valores que representa estão na génese deste projeto.

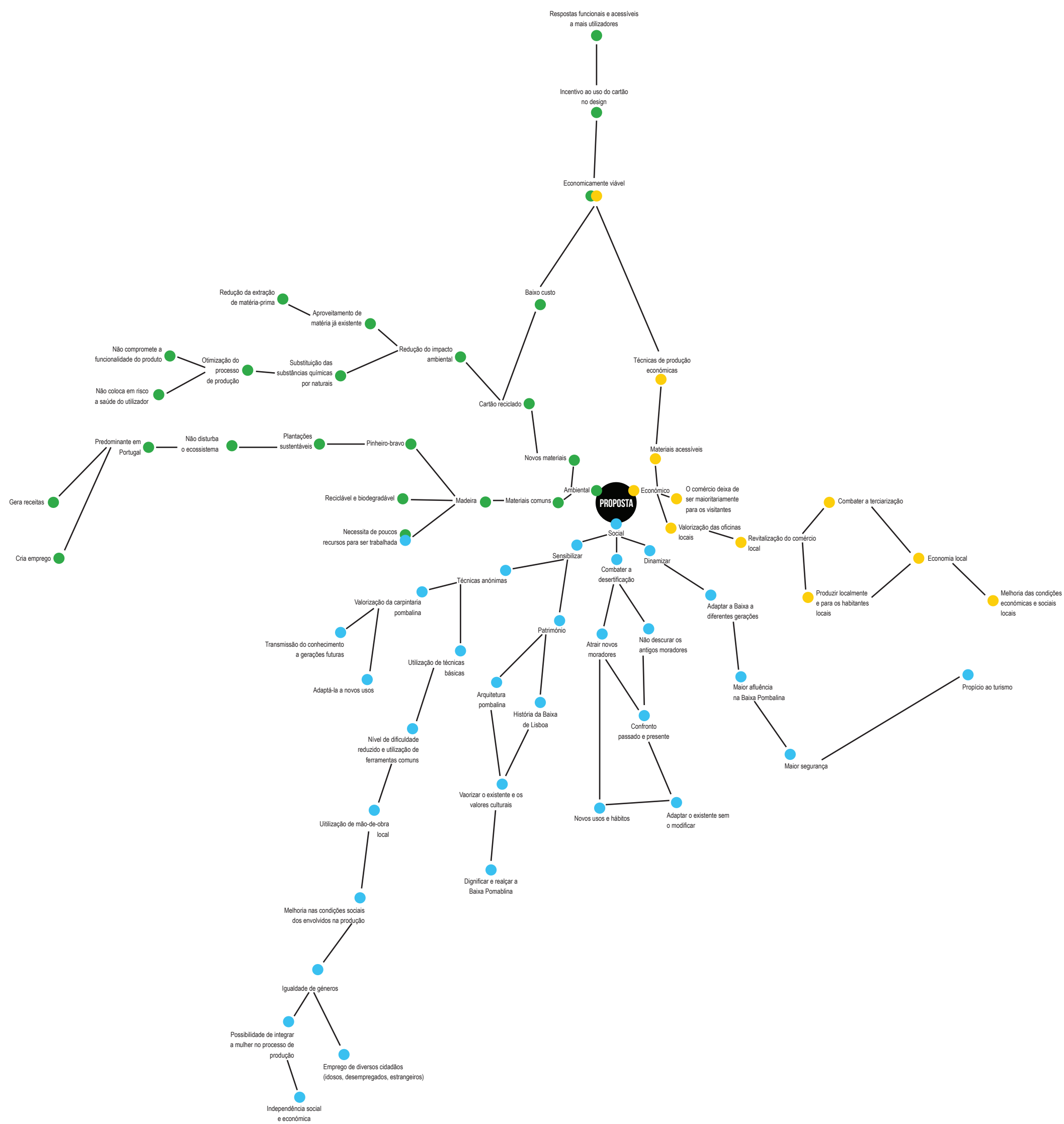
A segunda parte é dedicada ao tema da sustentabilidade. Para que se compreenda o conceito de sustentabilidade na sua plenitude, é necessário fazer uma análise aos três campos que alberga: ambiental, social e económico. Nesta fase são também analisados os materiais selecionados: madeira e cartão. A madeira é abordada desde as suas propriedades físicas, passando pela sua utilização na arquitetura pombalina, até à sua aplicabilidade neste projeto. Tal como a madeira, são analisadas as propriedades físicas do cartão e importância que desempenharam no presente projeto. Também neste grupo é feita uma abordagem ao arquiteto japonês Shigeru Ban, devido ao seu reportório de construção de edifícios em cartão.

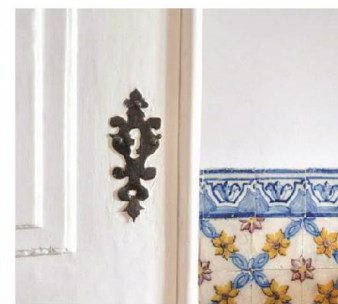
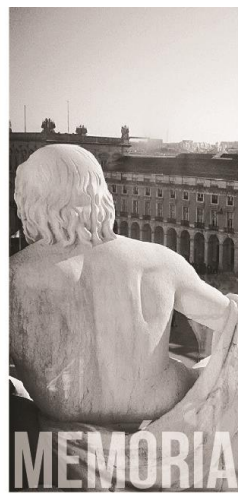
A terceira parte é inteiramente de análise. Aqui, são analisados antecedentes e referentes projetuais relevantes para o projeto. A análise destes projetos permitiu retirar relações possíveis de aplicar na proposta projetual e também indicar medidas que não devam ser tomadas. A análise de antecedentes é composta por várias categorias que, tendo em conta as características dos projetos que as compunham, determinaram a atitude indicada para o projeto desta tese. A análise de referentes incidiu sobre três categorias específicas e que ditaram a forma que o projeto tomaria: origami, azulejaria e carpintaria pombalinas. Se a análise de antecedentes contribuiu para a seleção de propriedades e de possíveis usos, a análise de referentes contribuiu para indicar os aspetos formais.

A quarta parte é constituída pela fase de projeto *per se*. Num primeiro apartado é apresentado o espaço de intervenção desta tese. São mostrados registos fotográficos realizados no local de intervenção deste projeto. Por estar em fase de reabilitação, pode-se observar as características que tornam o edifício tipicamente pombalino. De seguida são apresentados os dois elementos principais deste projeto: o módulo de cartão e a estrutura de madeira. Em ambos os casos são apresentadas as influências e

o processo de desenvolvimento e o seu desempenho no projeto. Esta fase termina com renders 3D e desenho técnico de ambos os elementos.

Na quinta e última parte são apresentadas as conclusões. Neste grupo são analisadas algumas dificuldades com que o presente projeto se deparou e são formuladas novas perguntas que possam gerar futuras ações. Desta reflexão, pretende-se que se incite a projetar para os centros históricos de forma sustentável, sem que estes não percam as suas características e identidade únicas.





2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. ANÁLISE DEMOGRÁFICA

Lisboa sempre demonstrou taxas de crescimento anuais superiores às do país, contudo esses níveis abrandaram a partir de meados do século XX (Machado, 2001). Aliada à decadência económica e industrial que se fez sentir, estava a decadência social, resultado do crescimento da cidade para outras áreas, determinando assim novas centralidades. Surgiram novas superfícies comerciais, capazes de atrair mais público e de oferecer melhores respostas às suas necessidades (Matos & Pessoa, 2006). Com as classes médias e altas a deslocarem-se para a periferia, o centro histórico passou a ser ocupado pelas classes mais baixas, fazendo com que o crescimento anual atingisse valores negativos. Comparando as atuais aglomerações periféricas com os antigos centros urbanos, pode-se concluir que os centros históricos apresentam um maior índice de envelhecimento e um ritmo de crescimento lento (Machado, 2001). A situação atual da Baixa Pombalina é caracterizada pela perda de residentes e terciarização acentuada, envelhecimento dos residentes e também do parque habitacional, e predomínio dos ocupantes arrendatários. A análise demográfica concluiu que a Baixa de Lisboa apresenta tendências distintas comparativamente à restante cidade. Lisboa apresenta uma maior oferta de habitação, enquanto o centro histórico tem uma malha urbana há já muito estagnada (D. Moura, Pinto, & Guerra, 2008). Conclui-se que Lisboa regista saldos naturais negativos, resultado da perda de dinamismo demográfico, e aumento de dificuldades às famílias jovens, incrementando assim o envelhecimento populacional. A situação demográfica particular da Baixa Pombalina foi um elemento decisivo para o projeto da presente tese. Visto que o envelhecimento populacional é uma realidade com tendência a aumentar, projetou-se tendo em consideração esses mesmos residentes. Projetou-se para que o produto pudesse ser adquirido por um maior grupo de utilizadores, nomeadamente os residentes mais antigos, mas também os novos moradores locais. Cidadãos com mais idade, cujas situações económicas e sociais são muitas vezes precárias, poderão ser incluídos na fase de produção do produto. Desta forma, pretende-se contribuir para uma melhoria da situação habitacional e também social. Ao projetar-se tendo em consideração os novos e antigos moradores, pretende-se incitar a inverter a situação demográfica e social atual da Baixa Pombalina.

Em pouco mais de meio século, a percentagem de residentes com menos de 19 anos e residentes ativos decresceu, sendo que o número de residentes com idade superior a 65 anos aumentou consideravelmente (Machado, 2001). Os principais fatores que condicionam o índice de envelhecimento (relação entre a percentagem de idosos e a de jovens) são a baixa fecundidade e os movimentos migratórios. A baixa mortalidade também contribui para a elevada taxa de envelhecimento, o que justifica “a existência de mais de 46 mil idosos do que jovens no concelho de Lisboa” (Pereira, 2011). Esta dinâmica populacional atual “reflecte uma reorganização interna da distribuição da população residente” (Esteves, Hortas, & Caldeira, 1997). Numa situação onde as causas se misturam com as consequências, a diminuição acelerada de emprego conduz ao desemprego, e a degradação das estruturas físicas desencoraja a população instalar-se nestes locais (Pereira, 2011).



Figura 2 Evolução demográfica da cidade de Lisboa _ Fonte: criado pela autora

Dados de Março de 2001 demonstram que residiam na Baixa Chiado um total de 3269 indivíduos, aproximadamente 0,6% da população total de Lisboa, um nível abaixo da média comparativamente ao resto da cidade. Estes dados demonstram que o centro histórico de Lisboa tem potencial associado a espaços de afirmação pública, económica e mercantil, mas não residencial (Mateus et al., 2005). Por ser um centro histórico, está mais propício a um aumento da população com um maior índice de envelhecimento, o que origina um fraco dinamismo demográfico e não gera uma renovação geracional

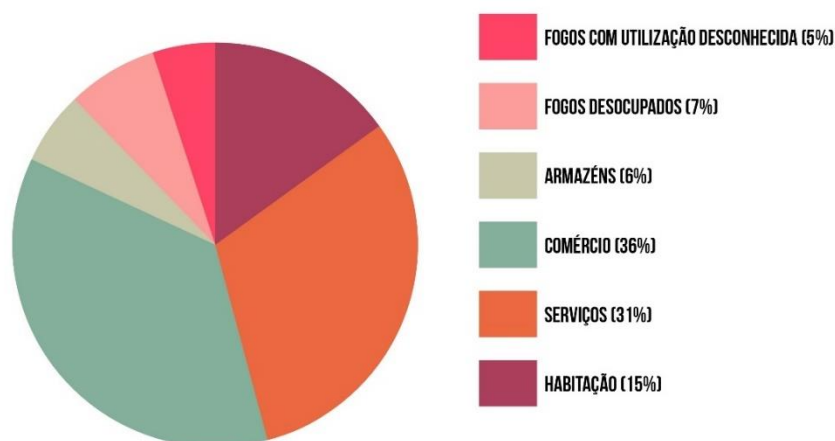
(Machado, 2001). Segundo este estudo, os residentes da baixa pombalina eram de estatuto social predominantemente baixo e apresentavam níveis de formação baixos comparativamente às medidas da cidade (Mateus et al., 2005). Na zona de Lisboa, a relação entre trabalhadores e residentes é bastante desproporcional. Dados mostram que existem mais de seis postos de emprego ou estudo por residente (Coelho & Marques, 2005). O facto de a Baixa Pombalina ter potencial de afirmação pública mas carecer ao nível residencial, foi um dos motivos impulsionadores do presente projeto. Projetou-se para que se adaptasse o parque habitacional adequado a um maior grupo de utilizadores. Por utilizar materiais economicamente viáveis e permitir uma maior versatilidade de usos, é possível que se ajuste às necessidades dos novos utilizadores e também dos mais antigos. Ao tornar a Baixa Pombalina um centro residencial, a área pública, económica e mercantil também beneficiariam. Para combater a tendência de desertificação, é necessário praticar urbanismo de qualidade de forma a “melhorar a sua urbanidade, isto é, a sua capacidade de ser suporte de relações sociais e de intercâmbio sem que isso signifique saturar ou congestionar excessivamente o seu uso funcional ou social” (Guerra, 1999).

Apesar dos custos financeiros e implicações necessárias, a manutenção e reforço da habitação torna-se um processo inevitável e fundamental para combater a desertificação que se instalou. Ao incentivar a habitação na Baixa, conseguir-se-ia incitar à animação noturna e a uma melhoria da segurança da zona, criando um equilíbrio funcional, onde existira proporcionalidade de usos entre a função habitacional e terciária (D. Moura et al., 2008). Por não ser um centro habitacional, a Baixa tornou-se um lugar maioritariamente diurno, onde à noite a insegurança é um fator presente (Matos & Pessoa, 2006).

Tem-se assistido a um maior interesse na revalorização dos centros históricos através de processos de reabilitação, despoletados por uma nova tendência de procura. O aumento da atratividade dos núcleos históricos deveu-se a vários fatores, como diminuição do ritmo de construção e aumento da aquisição, melhorias nas redes de transportes, diminuição da dimensão do agregado familiar, a inserção da mulher na vida ativa e o surgimento de novos estilos e valores de vida. Os novos residentes começam a construir um “perfil-tipo” comum: jovens até aos 35 anos, com um grau de habilitação escolar elevado, rendimentos altos e pertencentes a famílias de pequenas

dimensões (Pereira, 2011). Estes novos residentes são, na sua maioria, pessoas sem qualquer ligação aos bairros, e por isso a apropriação que fazem do espaço é bastante distinta dos residentes tradicionais. Esta característica pode levar ao enfraquecimento cultural dos locais, mas pode, contudo, ser encarado como um aspeto positivo. Visto que apresentam maiores níveis económicos, escolares e profissionais, demonstram uma maior sensibilização em questões relacionadas com a reabilitação e salvaguarda do património. Apesar de os novos residentes trazerem um novo dinamismo aos centros, não se pode descurar a questão dos antigos residentes, pessoas que se inserem maioritariamente nas classes sociais mais baixas (Pereira, 2011). Esta dualidade de residentes na Baixa foi um fator que influenciou a tomada de decisões projetuais. Se os novos residentes apresentam novas necessidades e estilos de vida, os que ali moram há já muito que se acomodam com o existente. Desta forma, foi necessário encontrar soluções que pudessem ser válidas para um grupo de utilizadores mais vasto. Projetou-se tendo como elemento comum a compartimentação do espaço. Pretendeu-se criar um elemento que servisse para quebrar com a exiguidade de compartimentações e que desse resposta a diferentes necessidades. Exemplificando algumas das alterações dos estilos de vida dos novos moradores, encontra-se o teletrabalho ou cowork. Pelas suas peculiaridades, estas atividades tornam necessário ter espaços dedicados a usos diferentes dos usuais. O presente projeto foi concebido para tornar possível que o mesmo espaço permitisse diferentes utilizações temporárias. Assim, um espaço pessoal e informal, poderia ganhar temporariamente um ambiente laboral e formal. Pelo seu cariz temporário e flexível, o presente projeto também se adapta aos utilizadores mais antigos.

As novas dinâmicas sociais têm impacto também no comércio, cujas lógicas começam a focar-se cada vez mais nos visitantes e não nos residentes. É possível observar no quadro 1 a relevância que o comércio tem no espaço económico da Baixa Pombalina comparativamente à habitação, que apresenta valores reduzidos.



Quadro 1 Configuração do espaço económico local _ Fonte: Adaptação da autora com informação de Guerra, I. (1999). *A Baixa. Pombalina. Diagnóstico, Prospectiva e Estratégia de Actores*. Oeiras: CELTA EDITORA.

O nível de exigência dos consumidores é cada vez mais alto e a concorrência e os formatos começam a tornar-se cada vez mais exigentes. Estes fatores têm um grande impacto no comércio tradicional (União de Associações do Comércio e Serviços, n.d.). O aumento das atividades terciárias altera não só o dinamismo comercial, mas também do edificado *per si*. A morfologia e características arquitetónicas dos fogos são alteradas para que se consiga dar resposta às exigências destas atividades. Assim, a zona deixa de ser predominantemente residencial e passa a ser comercial (Pereira, 2011). O quadro 1 demonstra a relação entre os diferentes tipos de proprietários, comprovando a crescente terciarização do comércio local. Para contrariar a crescente terciarização, o presente projeto selecionou técnicas e materiais que pudessem ser utilizados em oficinas locais. Para a produção de ambos os elementos que constituem o produto, optou-se por técnicas comuns e que não necessitassem de tecnologia e ferramentas específicas e dispendiosas. Ao projetar de maneira a minimizar o número de operações e ferramentas utilizadas, pretende-se que seja possível inserir um maior grupo de cidadãos no processo de produção. Assim, os profissionais cujas oficinas entraram em declínio, resultado da terciarização ou pelos seus serviços já não serem requisitados, ganhariam novas perspetivas de dinamização económica. Por serem cidadãos de idade já avançada ou sem perspetivas de emprego futuro, teriam uma nova oportunidade profissional e os seus conhecimentos e capacidades poderiam ser valorizados. Desta forma, o passado ajuda a constituir novas oportunidades que caracterizarão o futuro.

2.2. ANÁLISE HISTÓRICA

Foi a 1 de Novembro de 1755 que o centro de Lisboa foi completamente arrasado por um tremor de terra e fustigado por incêndios que duraram vários dias. Por ser um centro de grande importância simbólica, institucional e comercial (Santos, 2000), deu-se início a uma intervenção urbanística e arquitetónica, regido por uma forte componente racional e unificadora (Matos & Pessoa, 2006). A conceção foi de tal forma bem-sucedida que, pela primeira vez em Portugal, uma área foi classificada como conjunto monumental. Foi desta que forma que o antes denominado centro de Lisboa, passou a ser designado por “Baixa Pombalina” (Santos, 2000).

Lugar que remonta a séculos de história e representação política e social, a Baixa Pombalina apresenta-se numa posição central, não só na cidade de Lisboa mas em todo o país. São vários os fatores que a tornam tão importante, como a sua consolidação como um importante centro urbano, político, social e mercantil. A reconstrução de Lisboa no século XVIII repercute-se ainda no imaginário dos habitantes dos dias de hoje, onde a carga afetiva e emocional é “depositante da história da comunidade” (Salgueiro, 2004). Apesar de todo este imaginário passado, a Baixa tem vindo a sofrer nas últimas décadas uma perda de interesse económico, social e até vivencial. A degradação do edificado e a perda de importância da cidade são fatores que estão intrinsecamente ligados. Para o presente projeto, é relevante a dicotomia que surge entre o património físico e o património imaterial. Fisicamente é relevante adaptar o espaço a um novo utilizador que apresenta novas vivências. Contudo, importa manter presentes as características físicas do edifício e os valores que lhes são associados. Assim, procurou-se adaptar técnicas construtivas que evocassem a época pombalina e adaptá-las a elementos a um produto que melhorasse o espaço habitacional contemporâneo.

Duas personalidades cujo trabalho retrata vias de intervenção no património distintas são William Morris e Viollet-le-Duc. Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc destacou-se pela sua obra como arquiteto revivalista francês do século XIX e também como teórico da preservação do património histórico. Para intervir no património, defendia a via da restauração e descrevia o processo como “*a series of measures that*

must be modified every day by a constant observation of the effects that may occur"⁴. A restauração deveria manter o espírito original do edifício e ter uma função de uso, mesmo que fosse moderno. *"To restore a building is not to preserve it, to repair or to rebuild it, it is to reinstate it in a condition of completeness that could never have existed at any given time"*⁵ (Jackson, 2004). William Morris foi um artista, filósofo e teórico político, e um dos mais influentes designers do movimento *Arts and Crafts*. Sobre a visão da restauração para Viollet-le-Duc, afirmava que destruía o edifício pois removia o espírito e a beleza originais, substituindo-os por uma falsidade moderna. Defendia uma abordagem de preservação, cujo foco principal era proteger a integridade do edifício e preservá-lo para as gerações futuras. Defendia esta abordagem como a única disponível para o homem moderno, pois este não possuía o mesmo espírito e técnica utilizados na época de construção do edifício. Para Le-Duc, a preservação deveria ser aplicada apenas a ruínas e edifícios que não tinham uma função moderna ou para fortalecer edifícios (Jackson, 2004).

Das várias possibilidades de se intervir num espaço, o presente projeto optou por se situar numa via que tem aspetos comuns com a preservação e reabilitação. Da atitude de preservação, o projeto tem em comum a preservação de elementos e características originais do espaço. Visto que a tendência nas intervenções em edifícios pombalinos é a remoção de paredes divisórias, optar por essa via iria contra os valores da preservação. Assim, adotou-se uma atitude que tornasse possível preservar a estrutura original do edifício. Contudo, é necessário ter em atenção as necessidades e usos dos novos utilizadores. Para tal, o presente projeto optou pela remoção da alvenaria que cobre a parede de frontal. Optar por esta via contraria os valores da preservação e envereda pela atitude de reabilitação. A reabilitação tem em vista melhorar o espaço e adequá-lo às novas funções, o que foi um dos princípios base deste projeto. Pretende-se assim preservar as características originais do edifício, adaptando-o aos novos usos da sociedade contemporânea. Desta forma, marca-se um novo estágio de desenvolvimento na história do espaço habitacional pombalino, respeitando as suas origens e ajustar o curso da sua existência à atualidade. Sobre a

⁴ Tradução livre: "Uma série de medidas que devem ser modificadas diariamente através de uma observação constante dos efeitos que possam ocorrer."

⁵ Tradução livre: Restaurar um edifício não é preservá-lo, repará-lo ou reconstruí-lo, é restabelece-lo num estado de plenitude que não poderia ter existido em nenhum outro momento."

adaptação de um espaço a diferentes usos com o passar dos tempos, Bernard Tschumi afirmou

*“Never mind if this very room was once a fire station and now a lecture hall. Each time, these uses disturbed both signifier and signified. Not only are linguistics signs arbitrary, but interpretation itself open to constant questioning. Every interpretation can be object of interpretation, and that new interpretation can in turn be interpreted, until every interpretation erases the previous one.”*⁶ (Tschumi, 1999)

Não se pretende com o presente projeto erradicar da memória e do espaço os usos que o edifício já albergou. Contudo, como já foi mencionado, a história não se deve sobrepor às necessidades dos utilizadores. Sendo assim, o projeto desta tese procurou intervir no espaço de maneira a que os seus valores e características originais se mantivessem, procurando adaptar o existente aos novos utilizadores.

A intervenção no edificado e a sua adaptação a novos usos e exigências da sociedade, é uma opção que pode contribuir para renovar os valores passados, não significando isso que se adote uma atitude de museificação. Intervir nos edifícios existentes pode inclusive despoletar o potencial turístico (D. Moura et al., 2008). Por serem áreas com forte raízes históricas detêm um grande potencial turístico, pois remetem para as épocas passadas com um grande valor histórico. A história, que procura preservar o passado e indicar o futuro, está relacionada com a memória. Como Jack Le Goff descreve na sua obra “História e Memória” (1990), a memória é um elemento essencial e crucial que está presente nas sociedades desde os seus primórdios, podendo ser definidora de identidade coletiva ou individual. “A memória coletiva faz parte das grandes questões das sociedades desenvolvidas e das sociedades em vias de desenvolvimento, das classes dominantes e das classes dominadas, lutando todas pelo poder ou pela vida, pela sobrevivência e pela promoção”. A memória coletiva transmite um sentimento de pertença e partilha aos indivíduos, permitindo-lhes integrarem-se na sociedade, e, pode ser um elemento crucial para a história (Le Goff, 1990). Para preservar um espaço, é necessário manter presentes elementos que remetam a acontecimentos passados, de forma a evitar o esquecimento (Pereira,

⁶ Tradução livre: “Não importa se esta sala já foi em tempos um quartel de bombeiros e agora uma sala de leitura. Cada vez, estes usos disturbam o significante e o significado. Não só os signos linguísticos são arbitrários, como a sua interpretação é aberta a questionamento constante. Cada interpretação pode ser objeto de interpretação, e essa nova interpretação pode ser interpretada, até que cada interpretação apague a anterior.”

2011). Intervir num centro histórico pode ter um carácter lúdico, criando “uma nova dinâmica nos usos do espaço humanizado que amplia e diversifica a lógica de apropriação resultante dos históricos processos de urbanização” (B. Gomes, 2012). Contudo, não se pode descurar quem vive nesses locais, pois muitas destas intervenções procuram maximizar o potencial turístico, tendo mais preocupação com quem visita do que com quem lá mora (B. S. Gomes, 2011). Segundo Walter Benjamin “o aqui e o agora do original constitui o conteúdo da autenticidade e nela se enraíza uma tradição que identifica esse objecto até aos nossos dias, como sendo aquele objecto, sempre igual e idêntico a si mesmo” (Benjamin, 1955). No presente projeto, para preservar a memória e introduzi-la no quotidiano dos novos utilizadores, decidiu-se remover os materiais que cobrem a parede de frontal. A parede de frontal, por ser parte integrante da gaiola de madeira, simboliza a construção pombalina do século XVIII. Assim, integra-se um elemento histórico no espaço residencial contemporâneo. Optar por esta atitude projetual permitiu que não fosse necessário remover as divisórias para criar espaços mais amplos. Desta forma, tornou-se possível dar resposta às necessidades dos utilizadores, não alterando drasticamente a estrutura e características originais do edifício. Esta atitude foi considerada através da reabilitação, onde se procura preservar os elementos existentes da época em questão.

Quando o tema é a reabilitação e nobilitação⁷ dos centros históricos, uma das principais preocupações dos municípios é o aspeto estético. É transmitida a ideia de que passear pelo centro histórico é percorrer a história da velha cidade de Lisboa. (B. S. Gomes, 2011). Como Walter Benjamin descreveu, a autenticidade nunca é total pois “um elemento está ausente: o aqui e agora da obra de arte, sua existência única no lugar em que ela se encontra” (Benjamin, 1955). A história pode ser visível nas estruturas físicas, onde é visível a passagem do tempo e as transformações que sofreu, mas também, não menos importante, nas relações de propriedade e de objeto de tradição. Os edifícios que constituem o centro histórico têm em si enraizados tradições e autenticidade que os identificam como pertencendo a um determinado período na história de Lisboa. Tendo-se noção de que seria impossível reviver os valores e técnicas

⁷ O conceito de nobilitação assemelha-se idêntico ao conceito de gentrificação na medida em que existe uma requalificação social e urbanística, mas não se restringe a uma alteração de classe social ou reabilitação urbanística (Rodrigues, 2010).

pombalinas genuínas, o presente projeto optou por uma atitude que valorizasse essas mesmas características. Pretendeu-se criar um produto que se inserisse no espaço pombalino e criasse um ambiente harmonioso, mas que não fosse percebido como um elemento intrínseco e original do espaço. Visto que a construção pombalina se caracteriza por técnicas e valores típicos do século XVIII, essas características não são viáveis de serem reproduzidas atualmente. Desta forma, descontextualizaram-se essas técnicas e aplicaram-se a uma nova realidade. Assim, os valores pombalinos são inseridos no espaço habitacional contemporâneo, tornando possível aliar a estética à funcionalidade.

Ainda que de forma paradoxal, o enquadramento social, cultural e político atual é favorável a intervenções no espaço (Pereira, 2011). A Baixa e o Chiado, pelas suas características inerentes, como o forte impacto económico e identidade cultural, detêm condições favoráveis a uma reafirmação como centro urbano. A vertente cultural e tradicional tem uma grande importância na sua caracterização do centro histórico de Lisboa. Pode ser vantajoso como elemento caracterizador da vida dos residentes, mas pode sobrepor-se à vertente habitacional. Esta discrepância entre a componente habitacional e cultural faz com que Lisboa esteja a “transformar-se num museu”. O processo de musealização conduz à perda de características necessárias à residência e vida em comunidade. As intervenções devem preservar ou acentuar as memórias dos locais, requalificando de forma sustentável o retorno de vida à cidade (Pereira, 2011). Visto que a componente habitacional e o sentido de comunidade são características importantes para tornar um centro histórico ativo, o presente projeto optou por assimilar essas duas atitudes. Projetou-se tendo em consideração as necessidades habitacionais e a inserção de mão-de-obra local no processo de produção. Assim, torna-se possível adaptar o espaço pombalino ao utilizador contemporâneo, e contribuir para o desenvolvimento social e económico sustentável.

Um estudo realizado pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa (D. Moura et al., 2008) destaca a ampliação desordenada dos pisos e o rasgamento dos vãos comerciais que alteram a métrica pombalina e não respeitam a estrutura original. Por ser um espaço urbano em constante transformação, mas também detentor de cultura e património, é necessário uma “exploração exaustiva das

possibilidades de recuperação⁸ e de reutilização⁹ dos edifícios existentes, partindo da sua não demolição”. Moura et al. afirmam no seu estudo que “os problemas das estruturas não está com a sua degradação, está com as novas funções”, o que corrobora a necessidade de se manter os aspetos originais e caracterizadores numa tentativa de os adaptar à vida atual. Segundo a Associação Lisbonense de Proprietários, a reabilitação¹⁰ deve contribuir para reforçar a coesão social e a identidade, marcar um novo estágio de desenvolvimento, aumentar a competitividade, dinamizar a economia, criar emprego e valorizar a infraestrutura e o edificado existente. A reabilitação dos edifícios deve melhorar a habitabilidade e conforto, diversificar a oferta de alojamento consoante o nível etário e os rendimentos, e valorizar o património cultural como fator de identidade e competitividade urbana (Câmara Municipal de Lisboa, 2011). Segundo um estudo da Câmara Municipal de Lisboa realizado em 2010, “a reconversão, requalificação e revitalização das áreas social e urbanisticamente degradadas assume-se como uma das opções estratégicas fundamentais para uma maior coesão social e espacial do território metropolitano”. O mesmo estudo afirma que o objetivo é “revitalizar e requalificar os bairros históricos no sentido de criar condições favoráveis à reabilitação e manutenção da função habitacional e às atividades socialmente diversificadas”. Visto que os edifícios pombalinos foram projetados para uma sociedade do século XVIII, as suas organizações internas já não se adequam à sociedade contemporânea. Contudo, são-lhes intrínsecas características culturais e arquitetónicas que os distinguem e valorizam. De tal forma, o presente projeto optou por uma atitude que mantivesse os elementos estruturais intactos. Para acentuar os valores pombalinos, decidiu-se inserir de forma visível a gaiola pombalina. Esta atitude permite melhorar o espaço habitacional não retirando elementos caracterizadores do edifício.

⁸ Recuperação define-se como “o conjunto de obras que visam adequar, melhorar ou eventualmente adaptar a novos usos as condições de desempenho funcional de um edifício, admitindo a reorganização do espaço interior, mantendo o esquema estrutural básico e o aspecto exterior original.” (Reabilitação de Edifícios, s. d.).

⁹ O processo de reutilização “consiste em usar de novo, em aproveitar ao máximo o que já existe nos edifícios e, com muito pouco investimento, procurar arrendar espaços, quartos ou até casas para gerar rendimento” (Costa, 2012)

¹⁰ Segundo o Estatuto dos Benefícios Fiscais (EBF), a reabilitação de um prédio urbano define-se como “A execução de obras destinadas a recuperar e beneficiar uma construção, corrigindo todas as anomalias construtivas, funcionais, higiénicas e de segurança acumuladas, que permitam melhorar e adequar a sua funcionalidade, sendo tal reabilitação certificada pelo INH ou pela câmara municipal respectiva, consoante o caso”. (Inspeção Geral de Finanças, s. d.)

Através de processos de reabilitação, onde as estruturas existentes são recuperadas e adaptadas a novos padrões, a cidade torna-se mais competitiva (Pereira, 2011). A estes princípios devem estar associados dois conceitos: animar e respeitar. Referente ao respeito, torna-se necessário criar uma abordagem que respeite a matéria existente. Dadas as características da construção pombalina, é fundamental garantir a manutenção das características construtivas nos materiais utilizados e no desenho de elementos. O espírito também deve ser respeitado, visto que é este componente que torna possível descobrir a história da cidade. Numa sociedade global onde “o padrão não é o espírito mas o dinheiro” (Le Goff, 1990), torna-se necessário preservar o espírito para que se consiga reconhecer o passado tal como se reconhece o presente. Desta forma é criada uma história de representações e estruturas mentais comuns a uma sociedade ou época, ligadas não apenas ao texto, “mas à imagem ou história do imaginário” (Le Goff, 1990). O presente projeto foi desenvolvido e procurou respeitar o existente através de três componentes: técnicas, materiais e forma. Optou-se pela utilização de técnicas de carpintaria utilizadas na construção de portas e janelas de madeira pombalinas. Ainda que não se tenha projetado nenhum desses dois elementos, englobou-se nos projetos as técnicas e valores da carpintaria pombalina. A inserção destas técnicas permite não só reviver os valores históricos que lhes são intrínsecos, como também permitir a utilização de mão-de-obra local. Desta forma, conserva-se o espírito do passado e dinamiza-se o presente. Quanto aos materiais, utilizou-se, tal como acontecia na construção de portas e janelas pombalinas, madeira. Contudo, adaptaram-se as técnicas antigas às preocupações atuais, tal como a seleção de madeiras provenientes de florestas sustentáveis. À madeira aliou-se também o cartão, material abundante e de baixo custo económico. Com a junção destes dois materiais, é possível congrega no mesmo projeto técnicas e valores pombalinos com tecnologia e técnicas atuais. O presente projeto optou também por criar uma dualidade de formas. A estrutura de madeira, cujos componentes são geométricos e lineares, alia-se ao módulo, inspirado em padrões azulejares de motivos orgânicos. Assim, o presente projeto pretende respeitar o espírito e o existente relacionando-os com os utilizadores contemporâneos. Para animar a Baixa Pombalina é imprescindível incentivar a habitação e contrariar a tendência de êxodo, pois só com pessoas é que se torna possível animar o local (Matos & Pessoa, 2006). O número de alojamentos vagos atinge,

em termos médios, quase 40% dos alojamentos, valores que necessitam de ser contrariados para projetar a Baixa Chiado como área urbana residencial (Mateus et al., 2005). Visto que a tendência atual é a globalização de produtos para os tornar aptos a um maior grupo de utilizadores, optou-se por uma atitude que específica de um local. Para que se incentivasse à habitação em edifícios pombalinos, o presente projeto apropriou-se de elementos e valores pombalinos e contextualizou-os com novos propósitos. Recorreu-se à criação de um padrão que aliou diversos motivos azulejares pombalinos que remetessem à arte do século XVIII. Contudo, para tornar esse padrão atual e funcional, foi inserido num contexto e suporte diferentes do original. Esta atitude visa a associação das características estéticas e culturais com a capacidade atual de resposta funcional.

2.3. ANÁLISE CONSTRUTIVA

Com o conjunto de regras urbanísticas aplicadas pelo Plano de Manuel da Maia¹¹ após o terramoto de 1755, o tipo de construção utilizado tornou-se um elemento representativo do período pombalino. A arquitetura pombalina é definida pela limitação de alturas dos edifícios até três pisos, pelo sistema estrutural em madeira (denominado por “gaiola pombalina”) no qual as paredes de alvenaria se ligam, aumento dos vãos e utilização de tabiques de madeira para uma partição interior que não cause sobrecargas (Cabrita, Aguiar, & Appleton, 1992). A madeira, pela facilidade com que se adapta às formas de construção, e por resistir a esforços a que os elementos estão sujeitos, era o material predileto da construção pombalina. A madeira específica para a construção teria de ser homogénea, rija, elástica, resistente e fácil de trabalhar, sendo que os tipos mais comuns empregues eram o pinho, casquinha, castanho e carvalho. Por ser uma construção exclusivamente em madeira, tinha a desvantagem de ser menos duradoura, menos estável, combustível e suscetível a ataques de fungos e insetos. Contudo, tinha a seu favor de poder ter uma espessura reduzida, ser leve, elástica, fácil de construir e oferecer uma boa resistência aos movimentos do solo. A construção da gaiola em madeira foi resultado da procura de uma solução capaz de resistir a movimentos horizontais de forma a evitar o desmoronamento das construções caso um desastre como o de 1755 voltasse a assolar Lisboa (Segurado,

¹¹ Lisboa, 1677 — 17 de Setembro de 1768, foi arquiteto e engenheiro mor do Reino.

n.d.). Visto que a Baixa Pombalina se encontra construída sobre estacas de madeira, foi necessário encontrar uma solução construtiva leve mas ainda assim resistente. A gaiola pombalina foi o resultado destas necessidades, aliando uma construção standard e modular. Tal como se sucedeu com a gaiola pombalina, o peso da construção foi um limite para o presente projeto. De tal forma, a madeira foi o material indicado. Aliou-se a resistência e facilidade de trabalhar a elementos modulares.

A gaiola pombalina pode ser caracterizada como um esqueleto em madeira revestido por paredes de alvenaria tradicional. No caso de uma ocorrência sísmica, os elementos de alvenaria desmoronar-se-iam, mas o esqueleto de madeira manter-se-ia erguido.

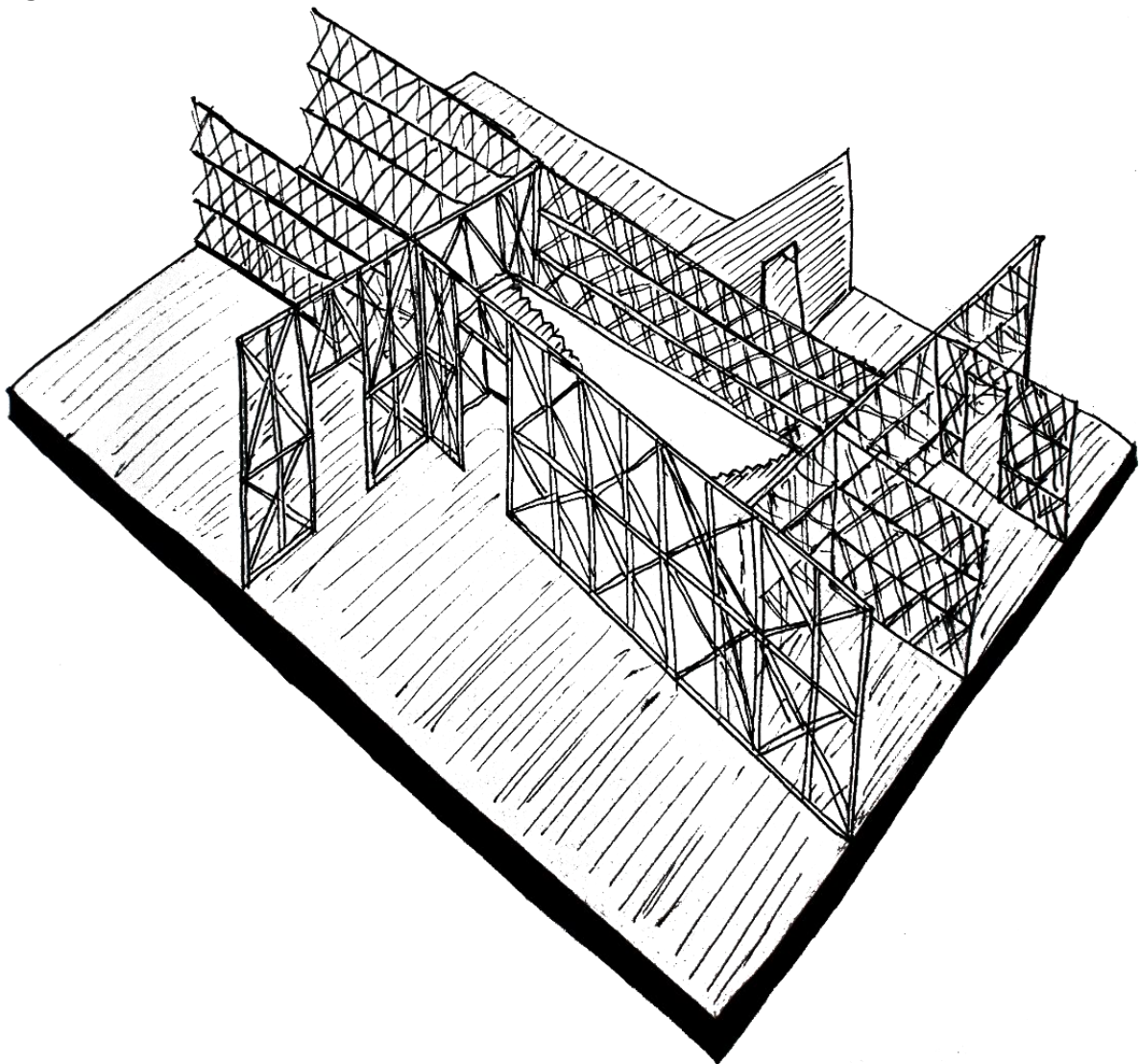


Figura 3 Piso de madeira funcionando como diafragma _ Fonte: ilustração da autora

O sistema é constituído por:

- Elementos verticais: os prumos (B), podem ter a altura de um ou mais andares, espaçados de 0,90m, e encontram-se ligados ao frechal inferior (A) e frechal superior (E). Caso a distância seja maior do que 0,90m, é necessário recorrer a prumos intermédios, que se ligam tal como os outros prumos.
- Elementos horizontais: os frechais inferiores (A) e frechais superiores (E), são peças colocadas longitudinalmente e que servirão de base ao restante esqueleto.
- Elementos de contraventamento: peças de madeira horizontais, os travessanhos (C), são utilizadas para travar ou contraventar os prumos entre si.
- Os vãos são criados com vergas (D) que travam os prumos correspondentes às ombreiras e que os limitam superiormente, enquanto e peitoris são peças análogas e que os limitam inferiormente. A verga é ligada ao frechal superior por meio de pendurais (p), que são curtas peças de madeira verticais.
- As mãos (m), peças de madeira, ligam esta estrutura à alvenaria, tornando solidário o conjunto.
- As travaduras (t e t') são elementos temporários, utilizados durante a construção.

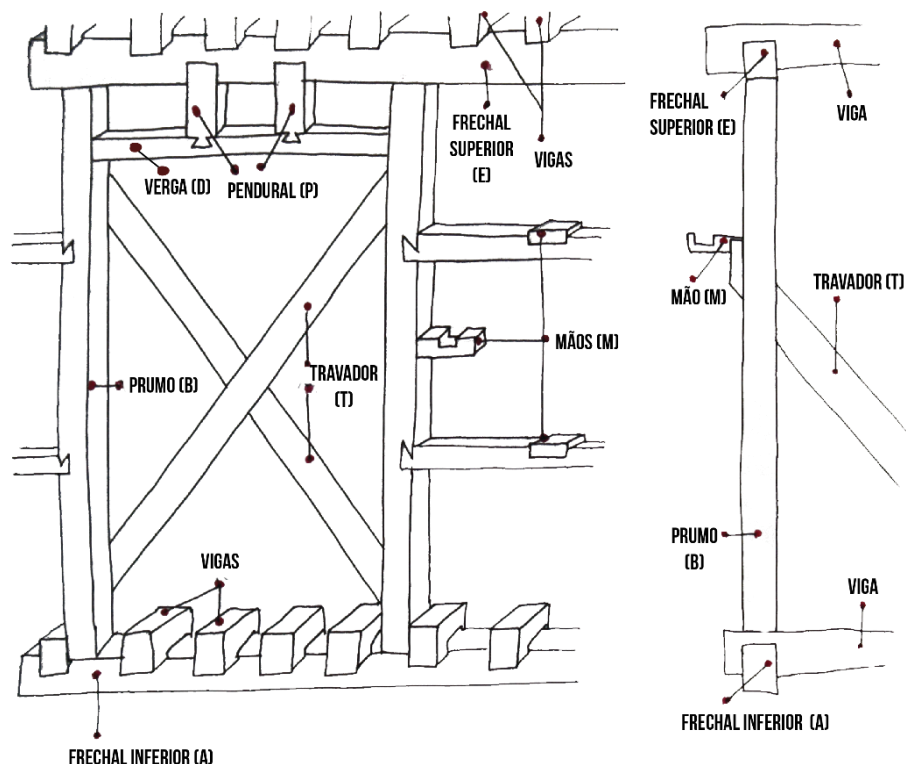


Figura 4 Gaiola de madeira inserida em parede de alvenaria exterior _
Fonte: ilustração da autora

Depois de se completar a estrutura em madeira, eram construídas as paredes de alvenaria e fixadas em vergas, ombreias e peitoris de cantaria (Santos, 2000). Através de um reduzido número de elementos, construía-se uma estrutura resistente, leve e com um grau de complexidade moderado. Por estas características, a gaiola pombalina foi um elemento importante na projeção da estrutura móvel. Projetou-se a estrutura para que fosse composta por um reduzido número de elementos, Assim, facilita-se o processo de produção e também de montagem. Tal como a gaiola pombalina, a estrutura móvel é constituída por elementos modulares e de formas pouco complexas. Esta opção visa facilitar o processo de produção e a possibilidade de inserção de um maior grupo de trabalhadores locais.

Como principal elemento de divisão de espaço, utiliza-se o frontal tecido, análogo ao sistema acima descrito. Constitui-se por prumos verticais ligados aos frechais superior e inferior, não descurando os prumos dos vãos e os intermédios. Todos os prumos são interligados através de travessanhos horizontais e por escoras, formando assim as Cruzes de Santo André. Depois de concluída a estrutura do frontal, os espaços vazios criados pelo madeiramento são preenchidos com alvenaria de pedra miúda ou tijolo (Segurado, n.d.).

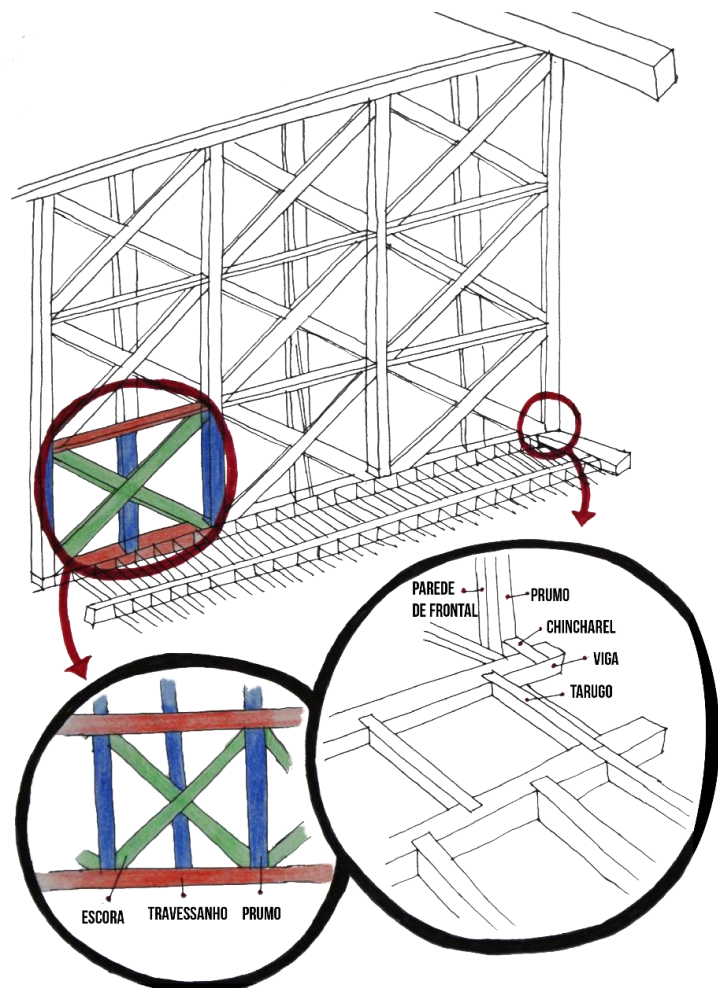


Figura 5 Identificação de elementos da estrutura de madeira da gaiola _ Fonte: ilustração da autora

Para o presente projeto, a parede de frontal foi um elemento de importância considerável. Se a utilização de padrões azulejares e técnicas de carpintaria representa a arte e técnica pombalinas, tornar visível a estrutura de uma parede de frontal permite dar a conhecer a essência do edifício e do espaço. Visto que a gaiola de madeira é um dos símbolos que melhor representa a arquitetura pombalina, optou-se por expor parte desta estrutura. Esta atitude foi considerada não só pelos valores culturais associados, mas também pelos valores funcionais. Se um dos objetivos deste projeto era quebrar com a compartimentação de espaços, retirar a alvenaria mostrou não ser necessário retirar paredes divisórias. Assim, é possível unir dois espaços sem perturbar a coesão e integridade estrutural. Com a aplicação da estrutura móvel no espaço pombalino pretende-se dar possibilidade de o utilizador definir diferentes graus de visibilidade. Mesmo que a gaiola pombalina não esteja revestida, a estrutura móvel e os módulos permitem criar zonas com distintos níveis de privacidade. Desta forma,

Resultado de uma construção de investimento financeiro, os edifícios pombalinos foram projetados para serem alugados. No rés-do-chão localizavam-se as lojas, e nos andares superiores as habitações. O esquema corrente do lote típico denomina-se por “edifício de risco ao meio”. É constituído por dois apartamentos por andar, separados pela caixa de escadas, ou apenas por um apartamento por andar nos lotes mais estreitos. Cada apartamento é dotado de duas entradas, onde uma dá acesso a um pequeno corredor e a outra abre diretamente para uma sala. Esta distribuição permita a utilização deste compartimento sem perturbar o resto da casa (Santos, 2000).



Figura 6 Esquema sem escala de zoneamento e distribuição de paredes divisórias de um edifício pombalino _ Fonte: ilustração da autora

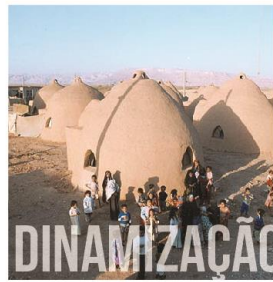
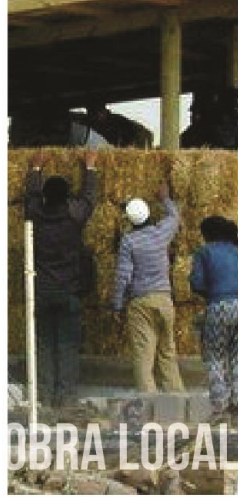
Os edifícios pombalinos são caracterizados pela excessiva compartimentação e exígua dimensão. A existência de muitos compartimentos interiores com áreas reduzidas torna necessário abrir vãos nas paredes divisórias de forma a adaptá-los ou a articulá-los num só espaço de maiores dimensões. Estas transformações espaciais procuram dar resposta às exigências e necessidades dos novos modos de vida, quer seja na criação de espaços de carácter de lazer, doméstico ou profissional. Quanto à criação de novas divisórias, é necessário ter a capacidade de as adaptar às geometrias do espaço e paredes existentes e analisar a compatibilidade com a capacidade portante e solução construtiva do pavimento existente (Cabrita et al., 1992). A compartimentação exígua foi uma das características da construção pombalina que orientou o presente projeto. Visto que a construção data do século XVIII, a organização das compartimentações já não se adequa aos utilizadores contemporâneos. O presente projeto foi desenvolvido de forma a possibilitar uma solução para esse problema.

Para incentivar à habitação na Baixa Pombalina, é necessário melhorar e adaptar as construções existentes às necessidades da família contemporânea. Como já foi referido anteriormente, o presente projeto procurou enveredar por uma atitude que não perturbasse a integridade estrutural do edifício. Assim, projetou-se uma estrutura móvel que pudesse ser anexa à gaiola ou a uma parede de alvenaria, dependendo das necessidades dos utilizadores. Para o caso de a estrutura ser anexa à gaiola de madeira, procurou-se projetar para que se criasse um ambiente coeso mas que ambos os elementos não fossem percecionados como apenas um. Ou seja, a estrutura de madeira móvel deste projeto pode apresentar-se fisicamente como uma extensão da gaiola pombalina, mas não se pretende que seja entendida como um elemento genuinamente pombalino. Esta decisão foi tomada segundo o conceito de autenticidade de Walter Benjamin já mencionado¹². A ligação entre a estrutura móvel e a gaiola pombalina foi projetada para que, caso fosse necessário remover a estrutura, não se deixasse qualquer vestígio da sua presença no espaço. Esta solução foi resultado da atitude de preservação anteriormente descrita. Com este projeto não se pretendeu alterar os elementos e características originais do espaço, o que tornou necessário encontrar soluções não invasoras. Embora a compartimentação dos edifícios pombalinos já não se adeque aos usos da sociedade contemporânea, é uma característica inerente aos mesmos e deve ser tida em atenção aquando a intervenção. No presente projeto é pretendido criar-se uma relação de comunicação entre espaços utilizando a gaiola pombalina como elemento de conexão. Se as paredes podem ser analisadas como elementos limitam ou formam barreiras de comunicação entre espaços, a gaiola pombalina, pelas suas características de construção, pode quebrar com a noção de compartimentação. Através da revelação da estrutura em gaiola, os espaços, antes limitados e exíguos, tornam-se intercomunicantes, criando-se assim uma relação de união. Como já foi descrito, a gaiola pombalina é um símbolo da reconstrução de Lisboa após o terramoto de 1755 e a sua inserção num ambiente contemporâneo preservaria a sua memória. Ao incluir um elemento característico de um período histórico distinto em espaços intercomunicantes capazes de dar uma resposta eficaz aos usos de uma nova sociedade, o tempo presente torna-se um estrato de diferentes gerações.

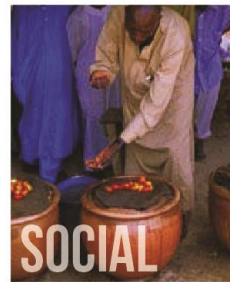
¹² Consultar página 26



MÃO-DE-OBRA LOCAL



DINAMIZAÇÃO



SOCIAL



OTIMIZAÇÃO



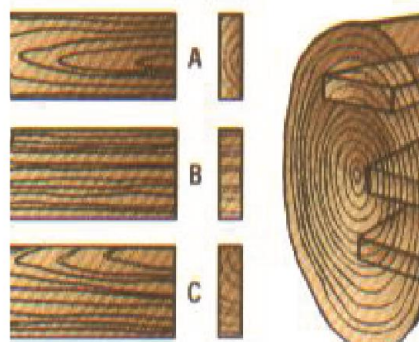
ATITUDE SUSTENTÁVEL



CICLO DE VIDA



IMPACTO AMBIENTAL



MADEIRA



FACILIDADE DE MONTAGEM



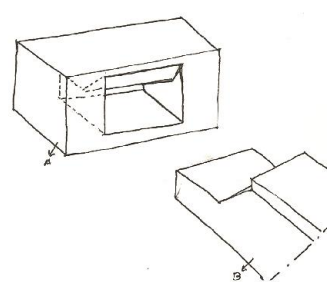
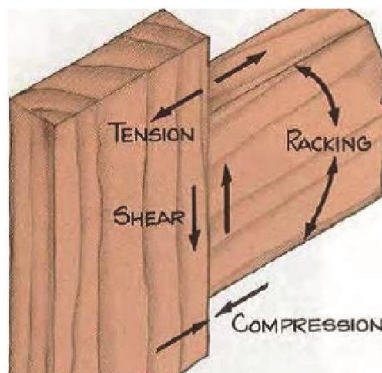
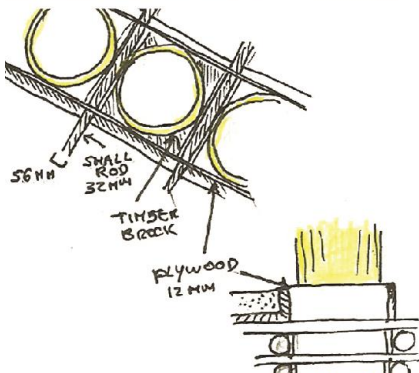
BIODEGRADÁVEL



CARTÃO



REDUÇÃO DE RECURSOS



PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS

PARTE II

1. INTRODUÇÃO À SUSTENTABILIDADE

Para que se consiga dar resposta às necessidades e exigências de uma sociedade em constante desenvolvimento, é necessário revolucionar a forma como as indústrias criam os produtos e os serviços, bem como a forma como os consumidores os adquirem (Lewis, Gertsakis, Grant, Morelli, & Sweatman, 2001). O processo de design sustentável é necessário pois contribui para a eliminação ou redução de desperdícios e de agentes químicos ou físicos que possam pôr em causa a saúde humana e o ambiente (Bártolo, 2013). Através de uma abordagem sustentável é possível ter oportunidade *“to make critical interventions early in the product development process and eliminate, avoid or reduce down-stream environmental impacts”*¹³ (Lewis et al., 2001). Sendo o conceito de “sustentabilidade” normalmente utilizado para referir a capacidade de uma geração dar resposta às suas necessidades sem comprometer as gerações futuras (Lewis et al., 2001), é benéfico para o presente projeto gerir-se segundo esse conceito. Ao projetar de forma sustentável, tendo em atenção as necessidades dos utilizadores e os recursos envolvidos, obtém-se um projeto que cumpre os requisitos funcionais e não coloca em risco a área ambiental, social e económica. Para o presente projeto selecionaram-se materiais de baixo impacto ambiental, que fossem economicamente viáveis e que permitissem introduzir mão-de-obra local no processo de produção. Desta forma, criou-se um produto capaz de adaptar o espaço habitacional pombalino ao utilizador contemporâneo, dinamizando económica e socialmente o centro histórico de Lisboa.

Durante o ciclo de vida de um produto, cada fase tem impacto ambiental diferente, que está também dependente do tipo de produto em questão. Na figura 9 estão representados os diferentes estágios ciclo de vida de um produto e qual o impacto da fase em questão. A expressão *“lock-in”* representa a capacidade que o produto ou fase tem em reforçar o impacto ambiental positivo no projeto. Por sua vez, denomina-se *“lock-out”* a capacidade que o produto ou fase tem em rejeitar impactos ambientais negativos (Lewis et al., 2001).

¹³ Tradução livre: “de fazer intervenções críticas numa fase inicial do processo de desenvolvimento do produto e eliminar, evitar ou reduzir o impacto ambiental”.

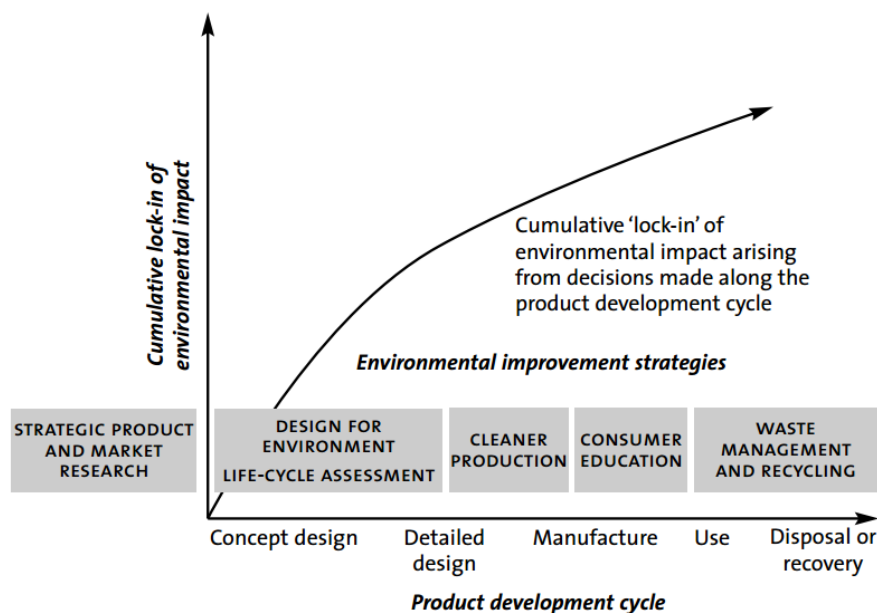


Figura 7 Representação conceptual de “lock-in” ambiental durante o ciclo de desenvolvimento de um produto _ Fonte: Lewis, H. L., Gertsakis, J., Grant, T., Morelli, N., & Sweatman, A. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf Publishing. Retrieved from <http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/denvch1.pdf>

O planeamento do ciclo de vida permite prever e antecipar o impacto ambiental através de várias fases, que incluem: extração e produção da matéria-prima, manufatura do produto e associados (tais como as embalagens), transporte e distribuição, utilização e operação do produto, e opções de fim de vida. Apesar de todos os estágios de desenvolvimento e produção de um produto serem essenciais, é na fase de projeto que recai maior importância. Nesta fase pode-se decidir que materiais se vão utilizar (se é possível utilizar matéria reciclada ou se é constituído apenas por matéria virgem), quais as suas aplicações, a quantidade de desperdícios que se pode evitar, a quantidade de água e energia requeridas, entre outros. A planificação do ciclo de vida é uma ferramenta que permite às entidades envolvidas ter uma perspetiva do impacto ambiental do produto. Caso seja necessário e benéfico, devem-se corrigir os erros que se detetaram. Na extração de matéria-prima para a estrutura de madeira, selecionou-se madeira proveniente de florestas sustentáveis. Através da extração de madeira de plantações controladas não se coloca em risco o ecossistema. Optou-se pela utilização de madeira proveniente do pinheiro-bravo pois esta espécie arbórea é a terceira mais usual no país. A manufatura do produto divide-se em dois processos:

industrial e artesanal. O processo industrial é necessário para a manufatura do módulo de cartão. Por ser um material com propriedades físicas frágeis e minuciosas, necessita de tecnologia que não é comum encontrar em oficinas locais. Através de uma máquina de corte cnc é possível obter as formas pretendidas e diferentes níveis de perfuração. O formato do módulo foi projetado de maneira a que não resultasse uma quantidade elevada de desperdícios. Ainda que o cartão seja um material reciclável, pretendia-se otimizar a quantidade de recursos utilizados. Por sua vez, a estrutura de madeira foi concebida para ser produzida em oficinas locais. Visto que a sustentabilidade é composta pela área social, ao empregar trabalhadores locais está-se a auxiliar a dinamização do tecido produtivo local. Através de técnicas de carpintaria pombalinas de dificuldade reduzida torna-se possível abranger um maior grupo de trabalhadores. Desta forma contribui-se para que as suas situações económicas e sociais melhorem. Pelo facto de a estrutura de madeira e o módulo de cartão assumirem formatos regulares, é possível ocuparem um menor espaço quando arrumados para o transporte. Ao transportar um maior número de peças, reduz-se a quantidade de combustível utilizado e consequentes emissões de gases para a atmosfera. Depois de assembled todo o produto no espaço, o seu uso não recorre a quaisquer recursos. Ainda que a iluminação seja um fator importante para uma boa integração do projeto no espaço, optou-se por não integrar uma fonte própria. Esta decisão aumentaria a complexidade de produção e os recursos materiais e energéticos necessários.

Na figura 8 podem-se observar os elementos que compõem a avaliação do ciclo de vida de um produto: definição do âmbito e quais os objetivos, análise do inventário, e avaliação do impacto. Estas três fases resultam numa interpretação global do produto. Na definição do âmbito e objetivos, define-se os parâmetros de comparação. É necessário perceber se se compara o produto com vários outros produtos ou se apenas com um, o que, dependendo da escolha, influencia os resultados finais. A utilização do produto e os limites dos seus sistemas são aqui também definidos. Na análise de inventário procura-se investigar a quantidade de energia requerida pelos processos, a quantidade de gases emitidos para a atmosfera e de desperdícios sólidos que terminam no ambiente, bem como a quantidade de água utilizada e desperdiçada. A avaliação de impacto pode não ser necessária caso a análise de inventário permita identificar os erros ou melhorias necessárias nos processos de produção. Contudo,

para outros projetos, a fase de inventário irá demonstrar vários problemas, o que torna necessário recorrer à avaliação de impacto. Assim, os impactos são avaliados individualmente, o que se denomina por caracterização – permite identificar as maiores responsabilidades de cada fase do produto (Environmental Technology Best Practice Programme, s.d).

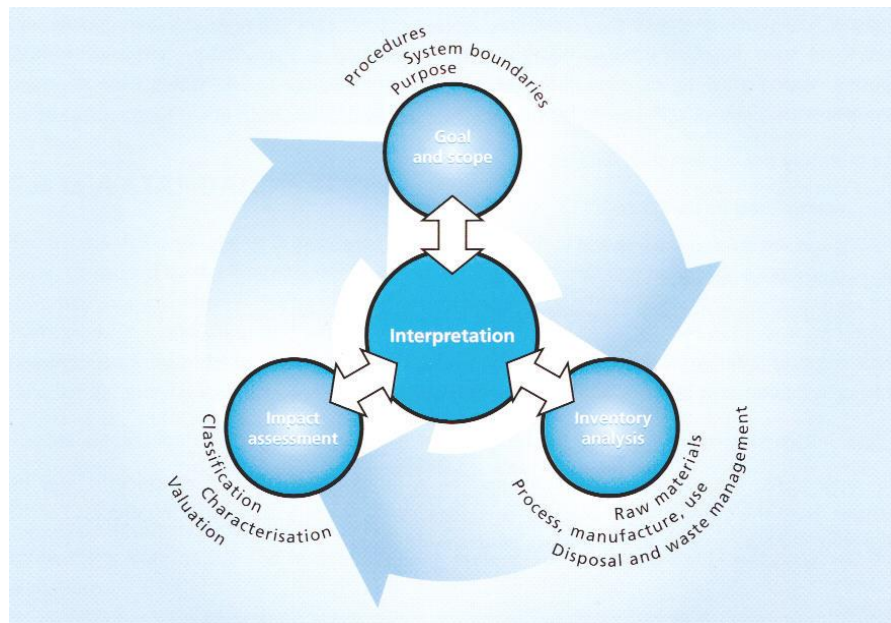


Figura 8 Elementos constituintes da avaliação do ciclo de vida de um produto _ Fonte: Environmental Technology Best Practice Programme. (s.d). Tangram technology ltd. – Life cycle assessment – na introduction for industry. Em http://www.tangram.co.uk/TI/LCA_Intr

Aquando a definição do âmbito da presente tese e quais os objetivos pretendidos, decidiu-se recorrer à análise de antecedentes. Para tal, elaboraram-se diversas categorias que pudessem alterar o curso de tomadas de decisões projetuais. Fosse pela observação de vias de projeto benéficas ou por vias que deveriam ser evitadas, a análise de antecedentes foi significativa. Denotou-se que os produtos com atitudes sustentáveis demonstram uma inclinação para a utilização de materiais de baixo custo e que permitam uma produção artesanal. Entre esta e outras tendências, a abordagem sustentável do presente projeto foi sendo delineada. Se os antecedentes permitiram situar esta tese relativamente aos projetos selecionados, a análise de referentes

projetuais serviu para identificar tendências funcionais. Assim, optou-se por uma abordagem que destacasse o produto relativamente ao existente. A análise de inventário permitiu observar os diferentes impactos do cartão dependendo da natureza das suas fibras. Concluiu-se que optar por cartão reciclado seria mais vantajoso que optar por cartão feito inteiramente de matéria virgem. Por ser um material de baixo custo económico e abundante, a sua disponibilidade no mercado é vasta. Assim, adquirir o material para a produção dos módulos do presente projeto não apresenta problema.

Segundo a Comissão Europeia, desperdício significa “*any substance or object which the holder discards or intends or is required to discard*”¹⁴ (ClimateTechWiki, s.d.). Reciclar materiais ou produtos demonstrou-se uma prática recorrente em tempos onde os recursos são escassos e é necessário atribuir um maior valor e importância ao desperdício produzido. Durante o processo de análise de antecedentes e referentes, pôde-se observar que o cartão, ainda que seja um material de baixo custo económico e numa primeira abordagem sem muitas possibilidades de aplicação, começa a ser mais utilizado. Desta forma, optou-se por este material para se dar resposta às necessidades funcionais dos novos utilizadores respeitando o espírito do espaço. Visto que tem a capacidade de ser resultado do processo de reciclagem, simboliza o aproveitamento de matéria já existente e a sua transformação em novos. Desta forma, a utilização ou reutilização de materiais e produtos pode ser analisada, não só como uma atitude ambientalmente sustentável, mas também como uma resposta às necessidades das comunidades. O final de vida de um produto pode ter diferentes impactos ambientais, tal como está ilustrado na figura 11. Segundo a União Europeia, prevenir os desperdícios é a ação primordial, pois ao prevenir os gastos de recursos materiais e energéticos não se contribui para o impacto ambiental. A reutilização é o segundo processo mais sustentável, visto que o produto não necessita de ser submetido a processos de produção para voltar a ser utilizado. Por sua vez, a reciclagem permite gerir eficientemente os desperdícios, mas necessita de um extenso processo de gestão para que os produtos se consigam adaptar a novas utilizações (ClimateTechWiki, s.d.). O processo de reciclagem pode-se dar num circuito fechado ou aberto. Em circuito

¹⁴ Tradução livre: “qualquer substância ou objeto que o dono descarta, pretende ou é obrigado a descartar”

fechado a matéria virgem é substituída por matéria reciclada. Por sua vez, o circuito aberto a matéria poderá dar origem a produtos de natureza diferente (M. J. Ramos & Schulte, 2009). As últimas duas ações são as com maior impacto negativo, pois não necessitam de um processo de gestão de recursos intensivo visto que se limitam à recolha e separação de materiais (ClimateTechWiki, s.d.).

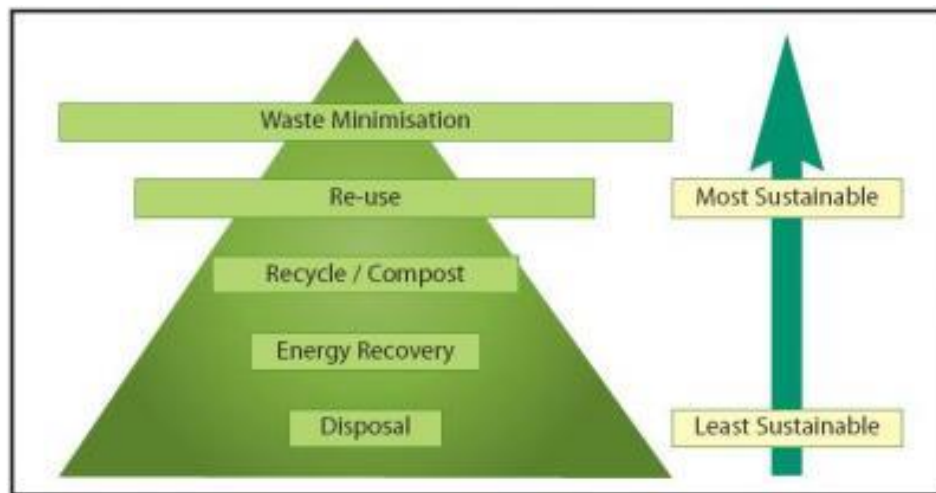


Figura 9 Hierarquia da gestão de desperdícios aconselhada pela União Europeia _ Fonte: ClimateTechWiki. (s.d.). Advanced paper recycling. Em <http://www.climatetechwiki.org/technology/jiqweb-apr>

Dos diversos motivos pelos quais o presente projeto optou por madeira e cartão sem aditivos químicos, encontrava-se a capacidade de reciclagem de ambos os materiais. Segundo a Agência Ambiental Europeia, a reciclagem apresenta claros benefícios ambientais comparativamente ao aterro (European Environment Agency, 2006). Assim, pretende-se reduzir o impacto ambiental a vários níveis, como a energia utilizada, toxicidade e geração de resíduos.

De forma a maximizar a eficiência de um produto ou serviço é necessário optar por diversas vias ou opções de projeto. Aquando o planeamento de eficiência energética e quais as implicações que tem para o projeto, não se deve descuidar as necessidades funcionais. Numa fase inicial, o formato do módulo de cartão foi projetado tendo apenas em consideração as características funcionais e estéticas. Aliava-se a possibilidade de permitir diferentes graus de visibilidade com a inspiração dos azulejos pombalinos. Depois de projetado o formato pretendido, foi necessário

adaptá-lo a requisitos sustentáveis. Durante o processo de reduzir os desperdícios, procurou-se não modificar drasticamente o formato do módulo. Procurou-se encontrar um formato que equilibrasse as características funcionais sem comprometer a quantidade de desperdício resultante. Segundo Lewis et al. (2001), é importante projetar para a eficiência global e não apenas parcelar. Esta afirmação aplicou-se ao presente projeto visto que este é composto por produtos distintos mas que se complementam. Adotou-se uma atitude projetual que controlasse os recursos utilizados em todos os estágios dos produtos. Ainda que a iluminação seja um elemento de relevância para o presente projeto, optou-se por não inserir uma fonte própria na estrutura ou no módulo. Visto que os recursos energéticos e materiais utilizados foram planejados de forma controlada, a utilização de uma fonte de luz própria aumentaria o grau de complexidade a vários níveis. A produção envolveria mais processos e recursos, enquanto necessitaria de energia elétrica para servir o seu propósito funcional. Desta forma, aumentar-se-ia o impacto ambiental, o que iria contra os objetivos do presente projeto. De maneira a não reduzir a capacidade que o projeto em interagir com a iluminação, optou-se por ser influenciado por fontes externas.

Segundo Sally Edwards (Edwards, 2010), um produto sustentável deve ter em atenção 5 critérios, conforme representado na figura 11.

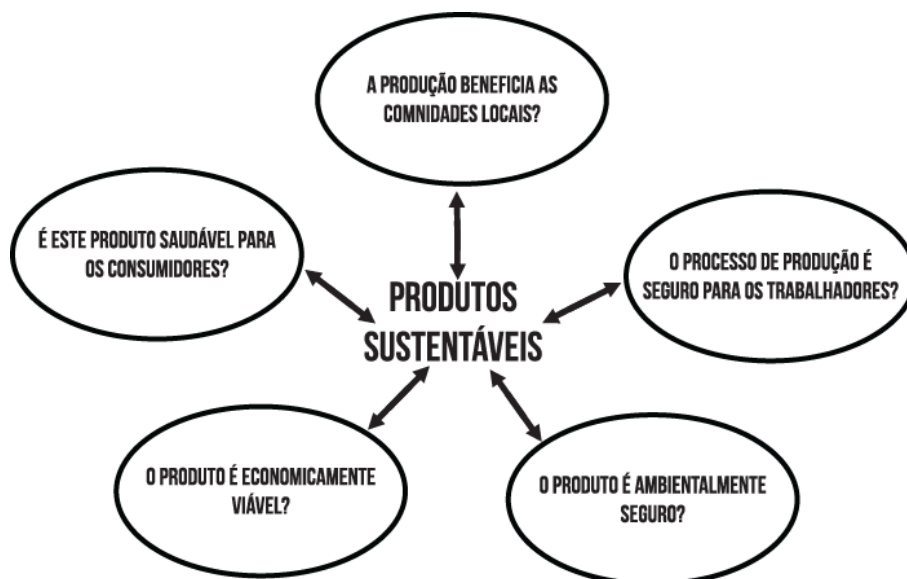


Figura 10 Os 5 elementos da criação de produtos sustentáveis _ Fonte: Edwards, S. (2010). *Beyond Child's Play: Sustainable Product Design in the Global Doll Making Industry*. Amityville, Nova Iorque: Baywood

Edwards defende que o design de produtos sustentáveis é mais provável de criar impacto no contexto da manufatura, utilização e final de vida, do que no produto em si. Desta forma, não se estará a modificar o produto, mas sim a prevenir os desperdícios (materiais, tóxicos e energéticos) e a melhorar a gestão dos materiais através diferentes opções de fim de vida. Segundo a autora, eficiência sustentável é *“working on the right things – on the right products and services and systems – instead of making the wrong things less bad”*¹⁵ (Edwards, 2010). Joseph Fiksel, citado por Sally Edwards, define design sustentável como *“systematic consideration of design performance with respect to environmental, health, and safety objectives over the full product and process life cycle”*¹⁶. O sucesso de um programa de desenvolvimento sustentável é determinado pela sua capacidade *“to achieve the highest attainable increase in living standards measured against the least possible environmental degradation”*¹⁷. Sobre as três áreas que compõem a sustentabilidade, John Elkington, citado por Stephen McKenzie, afirmou *“we need to bear in mind that it is not possible to achieve a desired level of ecological or social or economic sustainability (separately), without achieving at least a basic level of all three forms of sustainability, simultaneously”*¹⁸ (McKenzie, 2004).

Como já foi referido, o tema da sustentabilidade tem de ser abordado através de três áreas: social, económica e ambiental. Só quando estas três áreas estão em sincronia é que se obtém um produto ou serviço plenamente sustentável. Assim, o design sustentável considera de igual importância as necessidades do utilizador, igualdade, ética, impacto social e eficiência de recursos. Através de uma abordagem sustentável, procura-se englobar temas sócio ambientais globais mas também locais de forma a atingir igualdade. Os produtos e serviços resultantes do processo social, económico e ambiental sustentável procuram ser culturalmente relevantes, economicamente viáveis, tecnologicamente inovadores e ecologicamente compatíveis (Lewis et al., 2001). Tencionou-se com o presente projeto equilibrar as características funcionais

¹⁵ Tradução livre: “Trabalhar nas coisas corretas – nos produtos, serviços e sistemas corretos – em vez de tornar menos más as coisas erradas”.

¹⁶ Tradução livre: “Consideração sistemática do desempenho do design respeitando os objetivos ambientais, de saúde e segurança sobre o produto completo e processo de ciclo de vida”.

¹⁷ Tradução livre: “Em alcançar o maior aumento possível nos padrões de vida em relação ao mínimo possível de degradação ambiental”.

¹⁸ Tradução livre: “Precisamos de ter em mente que não é possível atingir um nível de sustentabilidade ecológico ou social ou económico desejado (separadamente), sem atingir no mínimo um nível básico composto pelas três formas de sustentabilidade, simultaneamente”.

necessárias para melhorar o espaço habitacional pombalino com o tema da sustentabilidade. Após a análise do tema da sustentabilidade e as suas repercussões ao nível projetual, concluiu-se que era crucial optar por materiais de baixo impacto ambiental. Assim, o cartão reciclado e a madeira proveniente de plantações sustentáveis mostraram-se capazes de assumir esses requisitos. Através da junção destes dois materiais, pretendeu-se demonstrar que é possível utilizar recursos de baixo valor económico de forma a contribuir para a dinamização social, económica tendo em atenção o impacto ambiental.

Na figura 11 encontram-se, esquematicamente representados, os conceitos da proposta projetual desta tese que irão ser abordados ao longo deste capítulo.

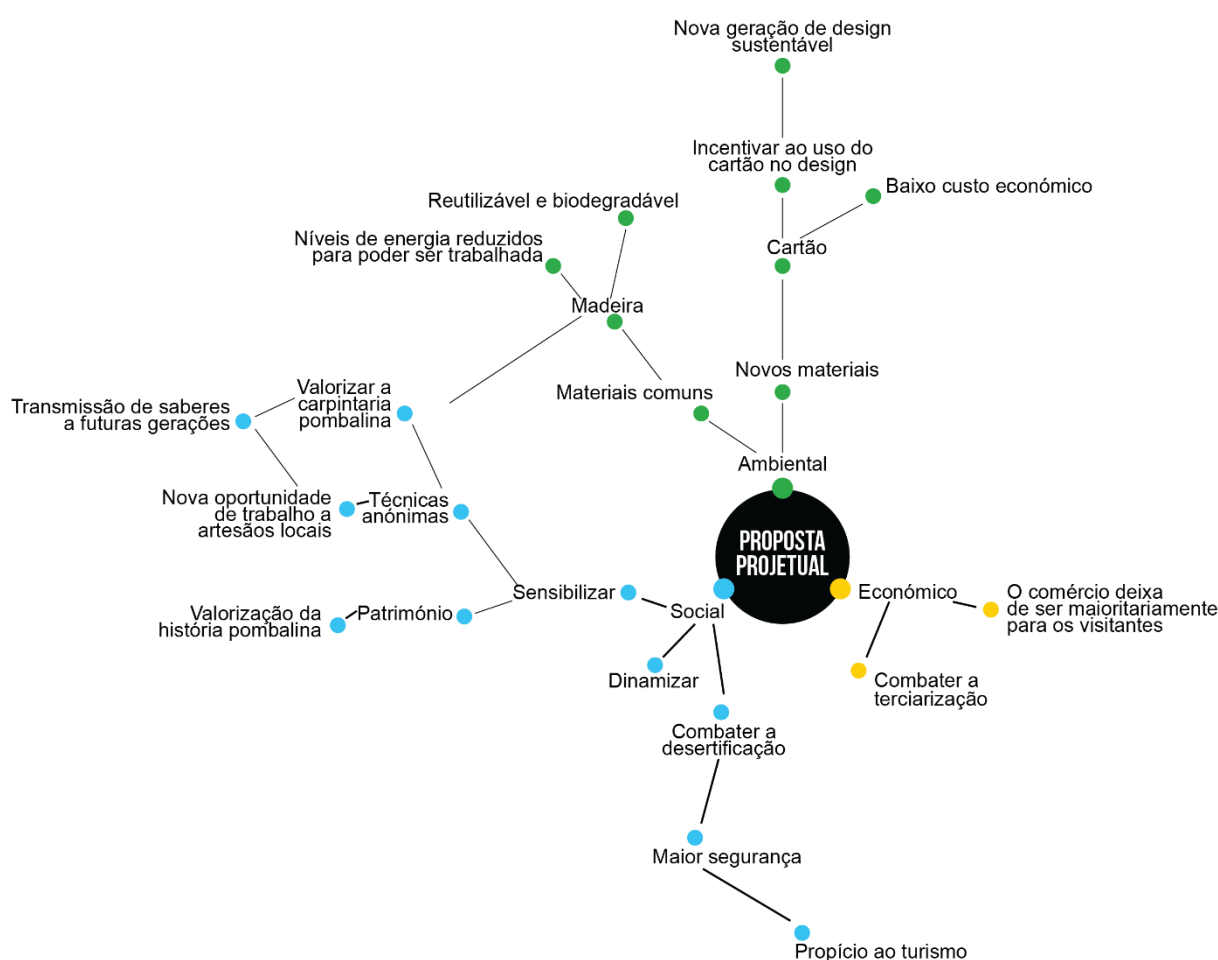


Figura 11 Análise do presente projeto sob a perspetiva da sustentabilidade ambiental, social e económica _ Fonte: criado pela autora

1.1. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O design sustentável pode ser definido como “*development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own need*”¹⁹ (International Institute for Sustainable Development, 2013), e assim sendo a sustentabilidade ambiental desempenha um papel fundamental. O processo de seleção dos materiais para um projeto é um estágio crucial para a sustentabilidade ambiental. O impacto dos materiais pode ser analisado segundo diversas fases, como a plantação, extração, processamento, transporte e a sua transformação no produto. Além do impacto que causam no ambiente, os materiais podem também ditar a durabilidade do produto. Para otimizar a o período de vida do presente projeto, projetou-se a ligação dos módulos à estrutura de maneira a que fosse possível retirar elementos sem perturbar a coesão estrutural. Desta forma acentua-se a longevidade do produto e otimiza-se a sua utilização, visto que as suas capacidades funcionais não são reduzidas caso seja substituir certos elementos. Pelo facto de a estrutura e módulo assumirem formatos de reduzido grau de dificuldade de produção, é possível serem produzidos e adquiridos sempre que possível. Caso algum elemento se danifique e seja preciso ser substituído o conjunto per si não fica inviável.

Como já foi referido anteriormente, muitas vezes são acrescentadas substâncias aos materiais para atribuir ou acentuar certas características. Esta decisão pode condicionar a capacidade de reciclagem, o que coloca em causa a sustentabilidade. Os materiais podem ser caracterizados e avaliados segundo a sua fonte (plantação ou floresta), método de processamento, aditivos que necessitam, eficiência energética, durabilidade e capacidade de reciclagem. É necessário, na fase de projeto, decidir quais os materiais adequados à função pretendida tendo em consideração o seu impacto ambiental (Lewis et al., 2001). Aquando a seleção de materiais, é benéfico optar por matérias abundantes e que não sejam tóxicas. Tendo em atenção o impacto ambiental de maneira a que não seja negativo, deve-se escolher materiais naturais em oposição a sintéticos. Esta opção torna mais viável e sustentável a possível reciclagem dos produtos. A quantidade de material utilizado é também um fator crucial para a sustentabilidade. Ao reduzir os recursos materiais utilizados, está-se a evitar a recolha

¹⁹ Tradução livre: “Desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações conhecerem as suas próprias necessidades”.

de mais matéria-prima e por conseguinte dos recursos energéticos e económicos necessários para os transformar e adaptar ao projeto. Para contribuir para uma redução dos recursos materiais utilizados, pode-se optar por utilizar matéria reciclada ao invés de matéria virgem. Desta forma, reduz-se a necessidade de extrair nova matéria e adapta-se a matéria já existente a novos usos (Lewis et al., 2001). Para a produção da estrutura móvel optou-se pela utilização de madeira proveniente do pinheiro-bravo. Esta opção teve em consideração o facto de esta espécie ser a terceira mais abundante no país. Contudo, é necessário que a matéria-prima provenha de florestas sustentáveis e não de florestas antigas. Sendo a matéria-prima de florestas sustentáveis retirada de maneira controlada e que não coloca em risco o ecossistema, o presente projeto pretende incitar a esta atitude. A madeira é um material que não necessita de elevados recursos tecnológicos e energético para poder ser trabalhada. Desta forma torna-se possível que a estrutura seja produzida localmente. O cartão, embora provenha da madeira, demonstra um processo de produção distinto. Ao optar pela utilização de cartão reciclado está-se a reduzir a necessidade de extrair matéria-prima, o que se revela na redução de recursos económicos e energéticos. Durante a adaptação da matéria reciclada e virgem, é necessário adicionar substâncias químicas para que o produto resultante tenha qualidade. Contudo, o presente projeto pretende substituir a utilização de matérias químicas por naturais. Um dos exemplos é a substituição do cloro utilizado no processo de branqueamento pelo cloreto de cálcio. Com esta atitude é possível obter o mesmo resultado com um impacto ambiental menor.

Uma das vias para tornar um projeto mais eficiente é optar por um menor número de materiais utilizando uma maior quantidade ao invés de um maior número utilizando pequenas quantidades de cada. Para que a reciclagem seja uma opção viável, deve-se evitar a contaminação de materiais. Quando os componentes de um produto são separados, deve ser visível de que materiais são produzidos para tornar mais rápido e fácil o processo de reciclagem (Lewis et al., 2001). Para o projeto resultante desta tese, optou-se pela utilização de apenas dois materiais – cartão e madeira. Pelo facto de o projeto ser composto por dois elementos distintos (estrutura móvel e módulo) não existe contaminação entre os mesmos. Ainda que provenham da mesma fonte, estes materiais apresentam propriedades físicas diferentes mas que se complementam, visto

que a madeira reciclada pode ser utilizada na produção de cartão. A madeira apresenta características físicas que se adaptam a este projeto, como a dureza (resistência a forças de compressão) e flexibilidade (capacidade de fletir por ação de forças externas sem quebrar). Como vai poder ser analisado, existem diversos processos para o fim de vida do produto, sendo que a reciclagem demonstra-se como sendo o mais benéfico. Desta forma, optou-se por utilizar o cartão como material único, cujas propriedades físicas e materiais se adaptam às necessidades projetuais e sustentáveis (United States Environmental Protection Agency, 2004). Enquanto o cartão apresenta propriedades físicas mais frágeis e por isso foi aplicado ao módulo, a madeira apresenta características físicas que a tornaram apta para a estrutura móvel. Na escolha do género de madeira é necessário verificar a sua fonte – plantações ou velhas florestas. A madeira que provém de plantações é extraída moderadamente e sob controlo de maneira a não causar distúrbios no ambiente. Por sua vez, a madeira originada em florestas antigas pode causar a destruição do habitat de animais e desequilibrar o ecossistema. Por serem florestas onde não existe qualquer controlo humano, os danos causados pela deflorestação podem ser de longo prazo e, por vezes, irreversíveis. Políticas mal geridas em áreas florestais que não são próprias para a recolha de matéria-prima conduzem à perda de biodiversidade, erosão do solo e destabilização dos cursos de água. Contudo, denota-se uma tendência para contrariar a exploração destas florestas e um incentivo ao aumento de plantações destinadas à regeneração de áreas florestais (Lewis et al., 2001). Como tal, a seleção da madeira para o presente projeto teve em consideração diversos critérios. Optar pela utilização de madeira de pinho deveu-se à boa capacidade que esta espécie tem em se adaptar a projetos. Esta espécie é a terceira mais comum e é predominante observá-la em território nacional. Encontra-se espalhada por grande parte do país e é possível encontrar-se geograficamente próximo do local de intervenção do presente projeto.

Os produtos que são constantemente produzidos têm diferentes impactos ambientais. A “pegada ecológica” de cada produto estende-se muito para além do local onde é produzido ou utilizado, continuando a ter impacto depois de ser usado e descartado. Este conceito mede o consumo de recursos naturais e define a área de superfície necessária para suprir os recursos consumidos (Filho, Coelho, & Guimar, 2006). O impacto ambiental dos produtos ou serviços podem ser minimizados através

da seleção de materiais, métodos de produção, utilização e diferentes alternativas de fim de vida. O desafio de projetar tendo como objetivo um menor impacto ambiental, é minimizar os materiais e recursos utilizados sem comprometer a funcionalidade, qualidade e características estéticas (Lewis et al., 2001). Visto que a produção de um produto envolve diversos estágios e o seu impacto ambiental tem impacto a diversos níveis, o presente projeto foi considerado segundo diversas perspetivas. Ao optar por madeira proveniente de florestas sustentáveis, o projeto não contribui para a deflorestação de áreas protegidas e para as consequências que daí advém. Ao utilizar pinheiro-bravo oriundo de plantações sustentáveis, incita-se à preservação e criação de áreas com o propósito industrial. Por ser uma espécie arbórea predominante em Portugal e por mostrar uma boa capacidade de resposta projetual, o pinho demonstrou-se adequado. A opção de utilizar cartão reciclado em vez de cartão feito inteiramente a partir de fibras virgens permite reduzir os níveis de extração. Ainda que as florestas de onde provém a madeira utilizada sejam protegidas e controladas, reduz-se os recursos necessários para proceder ao seu transporte. Durante o processo de produção do cartão é necessário ter em atenção os químicos utilizados pois podem colocar em risco a capacidade de o material ser reciclado. Através da substituição de toxinas químicas por outros minerais, o processo de produção comprometido e o impacto ambiental do produto é reduzido. Visto que determinadas substâncias podem colocar em risco a saúde do utilizador, como o crómio hexavalente, o presente projeto optou por contrariar essa opção processual. Sem colocar as capacidades funcionais dos materiais, deve-se substituir sempre que possível as substâncias químicas por naturais. Caso seja necessário recorrer a tintas para aplicação no módulo, deve-se optar por tintas à base de água ou de soja. Caso o resultado final seja satisfatório e não comprometa o projeto, estas opções devem ser sempre consideradas. Aquando a transformação do material no módulo em fábrica, os níveis de energia necessários não são elevados, o que se traduz numa redução de recursos económicos. Por sua vez, a estrutura de madeira opta pela manufatura local. Graças à simplicidade estrutural com que a estrutura móvel foi projetada e pela madeira ser um material fácil de trabalhar, os níveis de recursos utilizados para a produção deste projeto são reduzidos.

1.2. SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Entende-se por sustentabilidade social uma condição da melhoria de vida que existe nas comunidades e também o processo necessário para que as comunidades consigam atingir essa condição (McKenzie, 2004). No âmbito social, são vários os fatores que contribuem para o bom desenvolvimento sustentável. Apesar da globalização, é necessário existir coesão e igualdade de princípios sociais que respeitem os direitos, diversidade cultural e igualdade de oportunidades. Devem-se atingir níveis de segurança estáveis e permitir acesso a informação, educação e emprego (Vezzoli, n.d.).

A ética social é importante para a sustentabilidade social, visto que o facto de o cidadão “saber e sentir” que faz parte da comunidade pode motivá-lo “a trabalhar por ela” (Rizzon, 2009). Para tal, é necessário que as organizações económicas se orientem consoante os fins sociais e não apenas lucrativos. O presente projeto foi desenvolvido tendo como objetivo recorrer a mão-de-obra local para a produção da estrutura de madeira. Como Rizzon afirma, “a principal fonte de riqueza dos povos é a qualificação dos que neles trabalham, é a qualidade dos seus recursos humanos” (Standford Encyclopedia of Philosophy, 2011). A integração do trabalho local no projeto é “*a matter of justice, not charity*” (Standford Encyclopedia of Philosophy, 2011). Como tal, pretende-se dignificar a mão-de-obra local e as suas capacidades, permitindo que as situações económicas e sociais dos envolvidos melhorem.

A questão do consumo sustentável tem, para Sally Edwards, uma quota fundamental na sustentabilidade social. A autora comenta

*“Institutional and individual consumers, whose preferences inform the Marketplace, also play a role in design decision making. Rather than designing only for eco-efficiency, decision makers must aim to create products that are truly sustainable, which means working to minimize both environmental and social impacts of products (and maximize benefits), while maintaining economic viability”*²⁰ (Edwards, 2010).

²⁰ Tradução livre: “Os consumidores institucionais ou individual, cujas preferências informam o mercado, também desempenham um papel na tomada de decisão. Em vez de criar apenas para eco eficiência, os consumidores devem ter o objetivo de criar produtos que sejam verdadeiramente sustentáveis, o que significa que minimizem o impacto ambiental e social dos produtos (e maximizar os benefícios), mantendo a viabilidade económica”.

Agregado à ética social está a inovação de sistemas em contextos emergentes. É necessário assumir uma atitude que privilegie os sistemas locais, em vez de sistemas mais económicos e em escala macro. Assim, torna-se necessário focar no contexto local e competente, ao invés do contexto geral, que pode originar respostas insatisfatórias. Se se focarem os sistemas locais, aumenta a empregabilidade de profissionais também locais, o que incita à transmissão de saberes e técnicas (Vezzoli, n.d.).

Ao projetar produtos ou serviços que tenham uma maior capacidade de resistência e utilização torna-os suscetíveis de não se tornarem aptos ou adequados aos utilizadores com o decorrer do tempo. É usual os utilizadores descartarem os seus produtos pois os seus valores culturais e sociais tornam-se inadequados, ainda que estejam em perfeitas condições de utilização. Para evitar que o utilizador se desfaça do produto quando este ainda está funcional, é necessário alterar as estratégias de projeto. O utilizador também deve ser incluído no projeto ao recorrer da imaginação coletiva, projetando tendo como base valores culturais e de qualidade, e se torna possível denotar tendências futuras. Ao projetar segundo coletivos, é possível observar necessidades e soluções que não seriam aparentes sem o recurso do conjunto de utilizadores. Estes projetos inserem-se localmente e adaptam-se ao meio, contribuindo para uma melhor social dos utilizadores (Lewis et al., 2001). Para o presente projeto, foi imprescindível delimitar o utilizador tipo. Esta ação permitiu ter conhecimento de novos usos do espaço habitacional que até então não eram usuais em habitações pombalinas. Foi possível denotar que o gosto pelas culturas antigas começa a renascer, bem como um maior interesse por artes e valores passados. Contudo, não são apenas estes novos moradores que ocupam os espaços pombalinos. Também utilizadores de mais idade, cujas situações económicas e sociais são na sua maioria frágeis, habitam edifícios pombalinos. Assim, procuraram-se valores e técnicas pombalinas que pudessem ser aplicadas a um maior grupo de utilizadores. Sendo o presente projeto inserido num espaço pombalino e recorrendo a técnicas e arte pombalinas, o seu cariz social é inegável. Victor Papanek, segundo Lewis, H. L., et al. (*Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*, 2011), afirmou que o designer “*focused far too much effort on the aesthetic and stylistic aspects of design rather than considering the whole product – its function, utility, reparability, affordability and its environmental and*

social consequences”²¹. Por sua vez, Nigel Whitely procura demonstrar como o design “*can play a more humane and socially relevant role in meeting the needs of every day living, bt it in the first or third world*”²². O presente projeto tem como objetivo não só a melhoria do espaço habitacional do utilizador, como também da situação social e económica dos envolvidos na sua produção. Dada a recessão económica que se faz sentir a nível nacional, a tendência das lojas e oficinas de carpintaria é encerrar. Por conseguinte os trabalhadores desses estabelecimentos ficam sem emprego e as suas situações económicas tornam-se instáveis. Visto que os trabalhadores podem ser pessoas cuja idade e escolaridade dificultam o processo de encontrarem novos empregos, as suas situações sociais podem denegrir-se. Para contribuir para uma dinamização e melhoria da situação económica e social local, a estrutura de madeira foi projetada para que pudesse ser produzida em oficinas locais. As técnicas de carpintaria utilizadas não servem apenas o propósito de facilitar a assemblagem do produto. Ao optar por técnicas de reduzido grau de dificuldade, torna-se possível que um maior grupo de trabalhadores participe na produção da estrutura. Desta forma dignifica-se o trabalho local e torna-se possível a reinserção dos envolvidos no processo de produção na sociedade. Contudo, a produção da estrutura móvel não é válida apenas para homens. Ao permitir que mulheres participem no processo de produção, contribui-se para uma igualdade de géneros. Ao ganhar independência económica, acentua-se a sua presença e importância da mulher na sociedade. Com a melhoria das condições económicas dos envolvidos, é possível que a situação dos agregados em que se encontrem também melhore. Quando a situação económica dos pais é débil, existe a probabilidade de as crianças não puderem frequentar locais de ensino. Ao melhorar a situação económica dos envolvidos na produção da estrutura, existem mais probabilidades de os seus filhos frequentarem escolas. Desta forma contribui-se para a diminuição da taxa de alfabetismo e melhorias sociais.

²¹ Tradução livre: “focam-se demasiado nos aspetos estéticos e estilísticos do design em vez de considerarem o produto como um todo – a sua função, utilidade, reparação, acessibilidade económica e as suas consequências ambientais e sociais”.

²² Tradução livre: “pode desempenhar uma função mais relevante humana e socialmente ao desempenhar as funções do quotidiano, seja no primeiro ou terceiro mundo”

1.3. SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA

Para uma produção com um impacto ambiental reduzido é necessário abranger mais fatores do que apenas o local de produção dos produtos. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 1997) define a responsabilidade do produtor como

*“the principle that manufacturers and importers of products should bear a significant degree of responsibility for the environmental impacts of their products throughout the product life-cycle, including impacts [from]... the selection of materials, the... production process, and... from the use and disposal of the products.”*²³ (Lewis et al., 2001)

Como se tem assistido a um aumento gradual da preocupação com o impacto ambiental dos produtos por parte dos utilizadores, as empresas mostram-se mais suscetíveis e recetivas à qualidade ambiental. Com uma maior atenção dada aos seus processos de produção e consequentes produtos, muitas vezes a estabilidade económica das empresas está dependente da sua abordagem ambiental (Lewis et al., 2001). Durante o processo projetual da presente tese, pôde-se confirmar a relação entre a sustentabilidade económica e ambiental através de diversas atitudes. Aquando o desenvolvimento do módulo, planeou-se o seu formato consoante o nível de desperdício resultante. Através de uma gestão controlada de recursos, tornou-se possível reduzir os custos económicos associados. Um outro motivo que demonstra a correlação entre a sustentabilidade económica com a ambiental é o valor de receitas que a indústria do papel gera. Caso existam produtos cuja reciclagem coloque em risco a produção de papel, não podem ser utilizados como matéria reciclada. Assim, a necessidade de optar por matéria virgem aumenta, o que se traduz em aumentos económicos do produto. Para tal, o projeto da presente tese optou por materiais que não utilizem produtos químicos durante o seu processo de produção. Selecionar amido para colar as diferentes camadas de cartão, ou tintas à base de soja, foram algumas decisões que se tomaram para não colocar em risco a capacidade de reciclagem do material. Assim, o material pode ser reciclado, o que gera uma otimização de receitas.

²³ Tradução livre: “o princípio em que os construtores e importadores de produtos devem ter responsabilidade sobre o impacto ambiental dos seus produtos através do ciclo de vida, incluindo os impactos da seleção de materiais, do processo de produção, e do uso e final de vida.”

A sustentabilidade económica pode ser definida como a implementação de estratégias já existentes de forma otimizada para que se consiga atingir um equilíbrio a longo prazo. É necessário gerir de forma eficiente os recursos e os seus custos, e melhorar os modelos económicos. Este último aspeto pode ser atingido através da criação de uma economia e estrutura de trabalho localizada e distribuída localmente (Vezzoli, n.d.). A sustentabilidade económica e a sustentabilidade social estão correlacionadas, pois para a criação de uma iniciativa local é necessário atribuir cargos a pessoas também locais, pois elas têm o conhecimento das técnicas e/ou da situação. Para a criação de uma economia local sustentável, é necessário que vários fatores estejam em concordância. As empresas de pequenas dimensões, por serem fontes de emprego e por produzirem bens e serviços, são importantes para sustentar a economia local. As suas atitudes devem suportar a ecologia local, minimizar a energia utilizada e os desperdícios resultantes, e optar por materiais reciclados. Os moradores, independente das suas classes, podem ter um desempenho fundamental no futuro da economia. Prestando informações e trabalhando em grupo, podem constatar-se necessidades que podem guiar a economia. Para diminuir a discrepância entre os residentes do litoral e do interior, podem trabalhar mutuamente. A cooperação pode dar-se a vários níveis como a preservação da terra, otimização e desenvolvimento apropriado de recursos, entre outros (Sustainable Communities, s.d.). Como já foi referido anteriormente, o presente projeto foi desenvolvido para incorporar produção artesanal. Através de materiais fáceis de trabalhar e técnicas de baixo grau de dificuldade, torna-se possível aliar um maior grupo de possíveis trabalhadores. Uma das opções de produção do presente projeto é a integração de mão-de-obra artesanal mas não local. Visto que o litoral apresenta vantagens em relação aos níveis de desemprego comparativamente às zonas interiores (Mourão & Barbosa, 2006), pretendeu-se apresentar uma solução alternativa. Desta forma, o projeto manteria a sua identidade nacional, mas poderia servir como elemento dinamizador para outras regiões. Assim, o grupo de trabalhadores envolvidos na produção do produto aumentaria, e contribuir-se-ia para a melhoria das situações económicas e sociais de mais cidadãos.

Como já foi referido, um dos fatores da sustentabilidade económica é a duração do produto. Para que a duração seja estendida, é necessário identificar e

eliminar pontos débeis e possíveis de rutura. Como os produtos se destinam a um grupo generalizado de utilizadores podem suceder ações de manuseamento indevidas. De tal forma que é prudente projetar tendo em atenção essas possíveis ações que podem prejudicar o bom funcionamento do produto. A desmontagem é também um fator importante, onde se deve, tal como já foi referido, minimizar a quantidade de componentes utilizada e evitar a utilização de colas. As juntas utilizadas devem ser de fácil montagem e desmontagem, não necessitando de ferramentas especiais para o efeito. Sempre que possível, os produtos devem ser compostos por componentes modulares de forma a facilitar a sua montagem e a tornar o processo menos demorado. Para tornar o produto acessível a um maior grupo de utilizadores deve ser economicamente viável (Lewis et al., 2001). De maneira a facilitar o processo de produção e montagem do presente projeto, optou-se pela criação de peças modulares. O módulo de cartão foi projetado para que a sua produção causasse uma quantidade de desperdícios reduzido e que fosse de fácil montagem. Por ser composto por eixos individuais, pretende-se que as peças constituintes possam assumir diferentes posições. A sua ligação à estrutura é feita através de ranhuras, sendo que desta forma não se compromete todo o projeto caso seja necessário retirar o módulo. A estrutura de madeira foi projetada para facilitar o processo de produção e assim poder ser produzida por um maior grupo de trabalhadores locais. As técnicas de carpintaria utilizadas permitem que seja um processo intuitivo e que não seja necessário recorrer a ferramentas especiais. Visto que este projeto tem como propósito poder se desenvolvido por um maior grupo de trabalhadores, implica que as ferramentas disponíveis sejam distintas. Para tal, projetaram-se certos componentes da estrutura de madeira consoante a tecnologia disponível. Esta decisão foi considerada de maneira a evitar que as oficinas tenham de adquirir determinadas ferramentas para produzir a estrutura. Quanto ao módulo de cartão, este pode ser cortado através de fresa ou lâmina. Ambas as opções permitem perfurar os diferentes padrões independentemente da profundidade. Tanto a estrutura como o módulo facilitam o processo de transporte graças aos seus formatos regulares. Desta forma podem ser transportadas mais unidades de uma só vez, reduzindo o custo de transporte por peça.

Baseando-se o projeto no conceito de sustentabilidade e sendo a economia e produção locais fatores importantes, foi necessário abordar as PME's. Denomina-se por PME as pequenas e médias empresas, sendo que para o presente projeto as mais relevantes são as micro empresas, pois em geral o comércio local encontra-se neste grupo. Estas empresas caracterizam-se por empregarem menos de 10 pessoas e cujo balanço total anual apresenta valores reduzidos (Europa, 2007). Como se pode observar no quadro 2, as micro empresas representam uma parte fundamental do panorama empresarial português e, segundo o quadro 3, empregam a maioria dos trabalhadores das PME.

Tipo de empresa	Valor	Percentagem
Micro (menos de 10 pessoas)	818 685	94.6%
Pequenas (menos de 50 pessoas)	40 491	4.7%
Médias (menos de 250 pessoas)	5 665	0.7%
Total	864 841	99.9%

Quadro 2 Número de empresas em Portugal _ Fonte: O Portal de Negócios. (2010, November). PMEs em Portugal : números e factos, II.

Tipo de empresa	Valor	Percentagem
Micro (menos de 10 pessoas)	1 395	42.1%
Pequenas (menos de 50 pessoas)	764 746	23.1%
Médias (menos de 250 pessoas)	541 876	16.3%
Total	2 701 832	81.4%

Quadro 3 Distribuição de postos de emprego em Portugal _ Fonte: O Portal de Negócios. (2010, November). PMEs em Portugal : números e factos, II.

Representando uma percentagem tão grande no panorama nacional, as micro empresas são fundamentais para o equilíbrio social e económico. Contudo, com a crise económica e com a pressão comercial a que são sujeitas, estas têm tendência a encerrar, o que reduz a capacidade de poder económico dos desempregados e conseguinte

diminuição da qualidade de vida. A redução da qualidade de vida dos desempregados afeta também a situação económica e social dos agregados familiares. As consequências do desemprego nas micro empresas podem afetar a probabilidade dos desempregados encontrarem novos postos de trabalho devido à sua idade ou habilitações, como também a capacidade que essas pessoas têm em sustentar os seus lares. Esta realidade faz-se sentir na Baixa Pombalina, através do aumento de níveis de desemprego, pois as micro empresas apresentam dificuldades em fazer face às exigências económicas e sociais que lhes são impostas. Ao recorrer aos serviços de empresas de pequenas dimensões, o projeto estaria a possibilitar novas oportunidades de empregabilidade a quem não tivesse emprego ou apresentasse situações financeiras e sociais débeis.

1.4. ANÁLISE DA PROPOSTA PROJETUAL SOB A PERSPETIVA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÓMICA

Com a definição e explicação das três áreas que compõem o tema da sustentabilidade, pode-se concluir que é vital a intervenção de diversos fatores para formar um elemento coeso. É necessário que os fatores naturais (recursos naturais e ecossistema), humanos (conhecimento e técnica dos indivíduos), sociais (conhecimentos partilhados e redes produtivas), e institucionais (estruturas institucionais privadas, públicas e terciárias) estejam em concordância para que se crie uma estrutura conforme (McKenzie, 2004). A criação de um produto sustentável deve congrega a capacidade de criatividade, inovação e objetivos funcionais, tendo sempre como foco principal a minimização do impacto ambiental (Lewis et al., 2001).

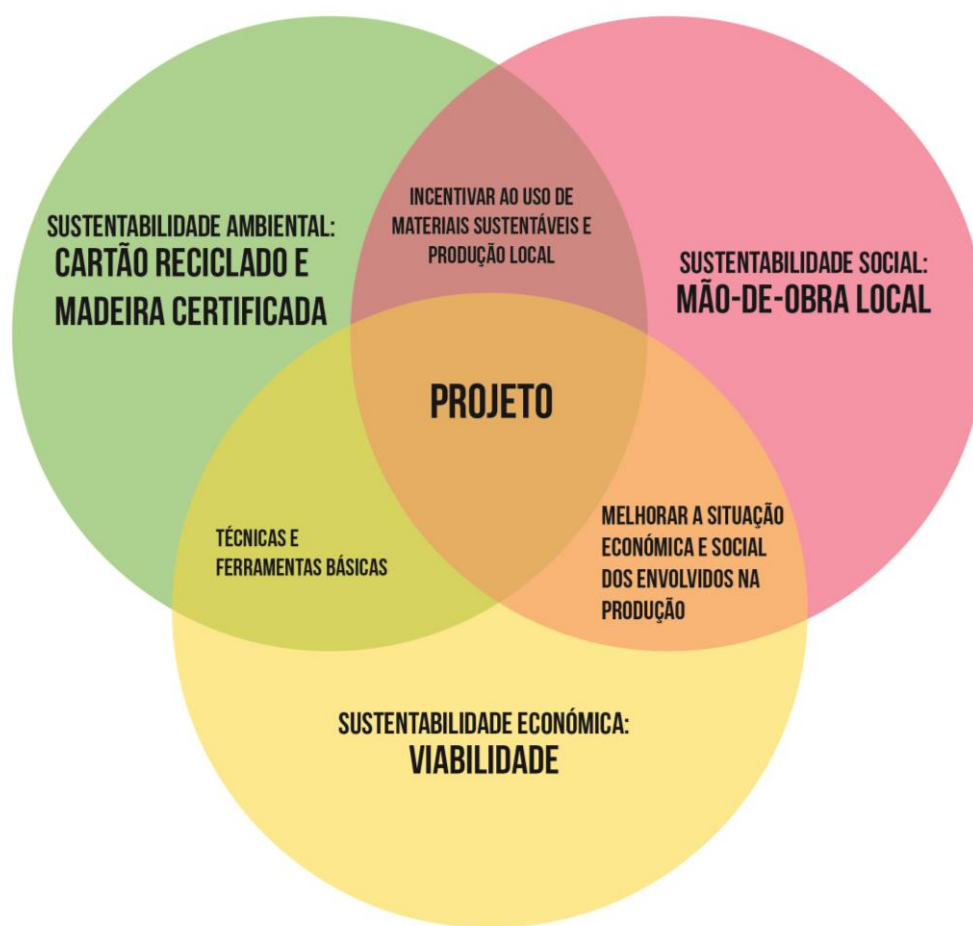


Figura 12 Modelo para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis através do desenvolvimento do produto _ Fonte: criado pela autora

Das ferramentas que o design disponibiliza para uma atitude sustentável, a análise do ciclo de vida possibilita atingir resultados satisfatórios. Ao planejar antecipadamente todos os diferentes estágios que constituem a vida de um produto, tem-se a capacidade de prever possíveis lacunas ou enveredar por vias que permitam aliar a função à sustentabilidade. Para a projeção do módulo de cartão foi necessário equilibrar os valores estéticos com os funcionais. Aquando a seleção do cartão adequado ao projeto, surgiu a possibilidade de utilizar diferentes espessuras para cada um dos componentes do módulo. Contudo, esta atitude provocaria níveis de desperdícios materiais elevados e que colocariam em causa a sustentabilidade de todo o projeto. Optou-se assim pela utilização de apenas uma espessura de cartão para todo o módulo. A seleção de material reciclado deveu-se ao aproveitamento de matéria já

existente e atribuir-lhe uma nova função. Desta forma dá-se um novo propósito ao material e reduz-se a necessidade de extrair matéria-prima virgem. A estrutura de madeira foi também projetada para que o seu impacto ambiental fosse reduzido. O formato do módulo foi obtido através da análise de diferentes padrões azulejares pombalinos. Contudo não é o pretendido que os seus valores estéticos predominem sobre os funcionais. A forma resultou da criação de um padrão que se assemelhasse a motivos pombalinos e que permitisse regular a quantidade de luz que trespassa o módulo. Quanto às dimensões dos diferentes componentes do módulo, foi necessário ter em consideração a sua interação com o utilizador. Visto que o seu propósito funcional é permitir que o utilizador adapte a posição dos módulos às suas necessidades, poderá dar-se o caso de rutura de certos componentes. As dimensões e formatos foram planeados para que se obtivesse um equilíbrio entre ambos. Caso as dimensões favorecessem o utilizador, poderia resultar num módulo que não permitisse que luz suficiente o trespassasse. Por sua vez, caso fossem as características estéticas a predominar, o módulo poderia tornar-se demasiado frágil e não controlaria luz suficiente.

Algumas decisões podem ter um profundo impacto no ambiente, como é o caso da deflorestação de florestas antigas. Ao optar por madeira proveniente de áreas que não são próprias para a regeneração de matéria-prima, prejudica-se não só o ecossistema local mas global. Sendo um dos objetivos da sustentabilidade não comprometer a capacidade das gerações futuras preencherem as suas próprias necessidades, deve-se agir para permitir que tal aconteça. Para a seleção da madeira destinada à produção da estrutura móvel, o requisito principal foi a sua origem. Ao ser proveniente de florestas sustentáveis, impede-se que se utilize madeira oriunda de florestas antigas. Desta forma não se contribui para um desequilíbrio do ecossistema, como a degradação dos solos e a destruição da fauna. Optou-se pela madeira de pinheiro-bravo pois demonstra uma boa resposta funcional e é das espécies arbóreas predominantes em território nacional. Embora as plantações desta espécie arbórea tenha sofrido um decréscimo, continuam a ser predominantes. Ao optar pelo pinho, o presente projeto pretende incentivar à utilização desta madeira para construções de carpintaria. Caso exista procura pela matéria, espera-se que resulte num desenvolvimento e melhoria das plantações sustentáveis.

Pelo facto de a sustentabilidade englobar três áreas distintas, os produtos resultantes pretendem ser culturalmente relevantes, economicamente viáveis, tecnologicamente inovadores e ecologicamente compatíveis. Assim, adaptam-se aos utilizadores e ao local não perturbando o equilíbrio ambiental. Num período onde existe uma tendência a globalizar os produtos para que se adaptem a um maior grupo de utilizadores, é preciso valorizar e privilegiar os sistemas locais. Uma das atitudes assumidas para acentuar as características “locais” do presente projeto, é o emprego de mão-de-obra local. Pretende-se empregar cidadãos cujas situações económicas e sociais são débeis e instáveis. Desta forma contribui-se para uma melhoria das suas situações, e por conseguinte dos agregados em que se insere. As técnicas de carpintaria utilizadas foram consideradas não só pelas suas características funcionais, mas também segundo o seu grau de dificuldade de produção. Ao serem técnicas de reduzido grau de dificuldade, é possível que sejam executadas por um maior grupo de utilizadores. Ao criar um sistema que empregue materiais sustentáveis e mão-de-obra está-se a respeitar os direitos e diversidade cultural tornando o projeto social e economicamente dinâmico e ambientalmente sustentável.

As mudanças que a indústria do papel tem sofrido podem, numa primeira perspetiva, parecer pequenas mas os efeitos resultantes são de grandes dimensões. Para uma otimização das fibras e por conseguinte do material resultante, melhorou-se a sua composição das fibras e reduziram-se as suas perdas. Para reduzir a energia utilizada, otimizou-se o processo de utilização de água. Pelo facto de este processo necessitar de outros recursos energéticos, ao otimizar-se a sua utilização está-se a reduzir a quantidade de restantes recursos utilizados. Para aumentar a produtividade, aumentou-se e melhorou-se a velocidade de funcionamento e eficiência da maquinaria utilizada, e otimizou-se a eficiência material (Confederation of European Industries, s.d.). Como foi referido anteriormente, a indústria do papel começa a optar pela utilização de substâncias naturais em vez de substâncias químicas. Esta atitude deve ser incentivada desde não coloque em risco a performance do produto. Ao optar por substâncias naturais e à base de água, o presente projeto pretende contribuir para uma redução do impacto ambiental. As substâncias que se pretendem utilizar não são prejudiciais para o utilizador, como acontece com as substâncias químicas. Esta opção projetual foi também considerada devido ao final de vida pretendido para o presente

projeto. Por não existir contaminação química nos diferentes materiais, a sua capacidade de reciclagem não é colocada em risco. Assim o processo de recolha de matéria-prima para a reciclagem não é interrompido.

2. MADEIRA

2.1. GENERALIDADE

Um dos principais objetivos da presente tese foi aliar a funcionalidade do projeto com a sustentabilidade ambiental. Pretendeu-se reforçar os efeitos sociais e económicos enquanto se projetou para reduzir os efeitos negativos no ecossistema. Para a produção da estrutura móvel e do módulo foram utilizados materiais distintos mas cujas origens residem na mesma fonte – madeira. Como tal, tornou-se necessário adotar uma atitude projetual que valorizasse a matéria-prima e que não perturbasse o ecossistema. Para que exista um controlo sobre a produção e extração de madeira, criou-se a definição de floresta sustentável. Através do recurso a florestas sustentáveis, é possível minimizar o impacto da deflorestação e do aquecimento global e incentivar à produção de matéria-prima para a indústria (Oryzon Energias, n.d.). Inicialmente, a definição de sustentabilidade de áreas florestais direcionava-se apenas à produção. Pretendia-se garantir um fornecimento constante de matéria. Contudo, observou-se uma maior preocupação e evolução conceptual, definindo-se floresta sustentável como

“a administração e o uso das florestas e das áreas florestais de uma forma e a um ritmo que mantenham as suas biodiversidade, productividade, capacidade de regeneração, vitalidade, e o potencial para satisfazer, no presente e no futuro, funções ecológicas, económicas e sociais relevantes aos níveis local, nacional e global, não causando danos a outros ecossistemas.” (Direcção Geral das Florestas, 1999)

O projeto que resulta da presente optou pela via da utilização de madeiras provenientes de florestas sustentáveis. Ainda que o presente projeto não tenha controlo sobre as decisões e ações tomadas durante o processo de extração da matéria, optou-se por utilizar madeira proveniente destas plantações para que servisse de incentivo à indústria. Ao escolher matéria-prima de plantações sustentáveis, torna-se necessário criar postos de emprego controlados. Nas zonas onde existem plantações sustentáveis e a taxa de desemprego é elevada, a extração de madeira pode servir para estabilizar os níveis de empregabilidade.

Quanto à fisiologia de uma árvore, esta é composta por três elementos: raiz, tronco e copa. Para o presente projeto o elemento de maior relevância é tronco, pois é dele que se retira a matéria-prima necessária. Os anéis de crescimento que se

encontram no tronco registam a idade da árvore e permitem estudar como o material se comporta dependendo da direção dos anéis. São assim considerados três eixos possíveis relativamente aos anéis de crescimento: tangencial, radial e axial (Coutinho, 1999). O eixo longitudinal é paralelo às fibras da madeira, o eixo radial é perpendicular aos anéis de crescimento e às fibras, e o eixo tangencial é tangente aos anéis de crescimento e perpendicular às fibras de madeira (Engler, 1992)

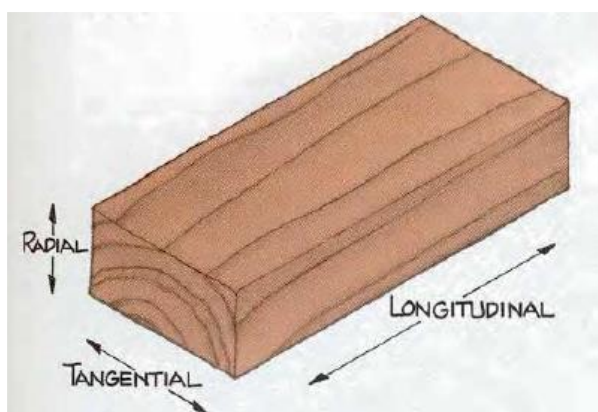


Figura 13 Direções ou eixos principais _ Quatro tipos de esforços aplicados _ Fonte: Engler, N. (1992). *Joining wood: techniques for better woodworking*. (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus

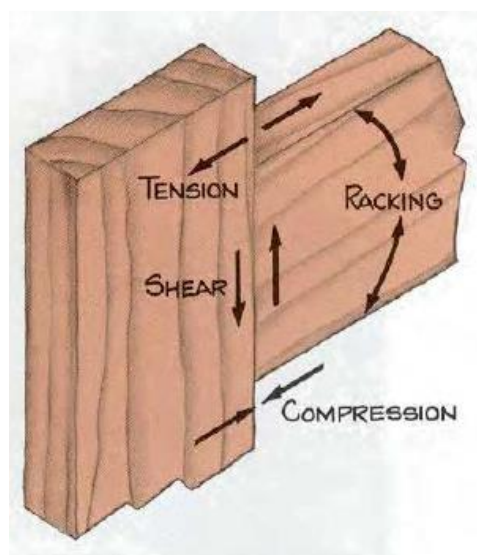


Figura 14 Quatro tipos de esforços aplicados _ Fonte: Engler, N. (1992). *Joining wood: techniques for better woodworking*. (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus

Segundo Nick Engler (1992), *“to build a structure you must determine not only the types of joints in it but also their size and location relative to each other”*²⁴. Dependendo da finalidade e da sua posição, as juntas comportam-se de diferentes maneiras. O esforço a que a junta é submetida pode ser categorizado pela direção da força relativamente à junta. A tensão afasta os diferentes elementos da junta. Com a compressão os diferentes elementos da junta são comprimidos. A flexão ocorre quando

²⁴ Tradução livre: “para construir uma estrutura deve-se determinar não só o tipo de junta como também as suas dimensões e as localizações relativas entre si.”

a pressão ocorre perpendicularmente aos diferentes elementos da junta. Quando as forças verticais não estão em consonância, pode-se dar o caso de a peça quebrar.

Para criar uma junta estável e que ofereça uma boa performance quando são exercidas forças, é necessário ter em atenção a orientação da madeira. Das três direções de eixos existentes, o eixo longitudinal é o que oferece maior estabilidade. Nesta posição, as dimensões da madeira podem variar 0,1% durante o processo de dilatação e contração. Os eixos radial e tangencial são instáveis e podem deformar as juntas devido à dilatação e contração da madeira. As dimensões da madeira podem alterar-se até 4 vezes o original no movimento radial, enquanto pode chegar às 8 vezes no movimento tangencial (Engler, 1992).

Na figura 15 o exemplo à esquerda não oferece bons resultados porque o eixo longitudinal e tangencial estão opostos. No exemplo do meio os eixos longitudinais estão alinhados mas os eixos tangenciais não estão. Esta junta embora ofereça uma maior resistência que a anterior, não oferece uma boa resposta. Para a criação de uma junta estável, devem-se alinhar os eixos tangenciais de maneira a que fiquem paralelos, enquanto os eixos longitudinais ficam perpendiculares (Engler, 1992).



Figura 15 Butt joint _ Fonte: Engler, N. (1992). Joining wood: techniques for better woodworking. (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus

Na figura 16 todos os eixos longitudinais se encontram alinhados corretamente. No exemplo da esquerda os planos tangenciais estão opostos, o que debilita a performance da junta. O exemplo do meio demonstra uma maior capacidade de suportar forças, visto que a espiga se move segundo o seu eixo radial em direção ao movimento tangencial da mecha. Contudo, o exemplo da direita demonstra-se mais eficaz. Os eixos tangenciais encontram-se alinhados paralelamente, enquanto a respiga

assume uma posição radial e se move em direção perpendicular à mecha (Engler, 1992).

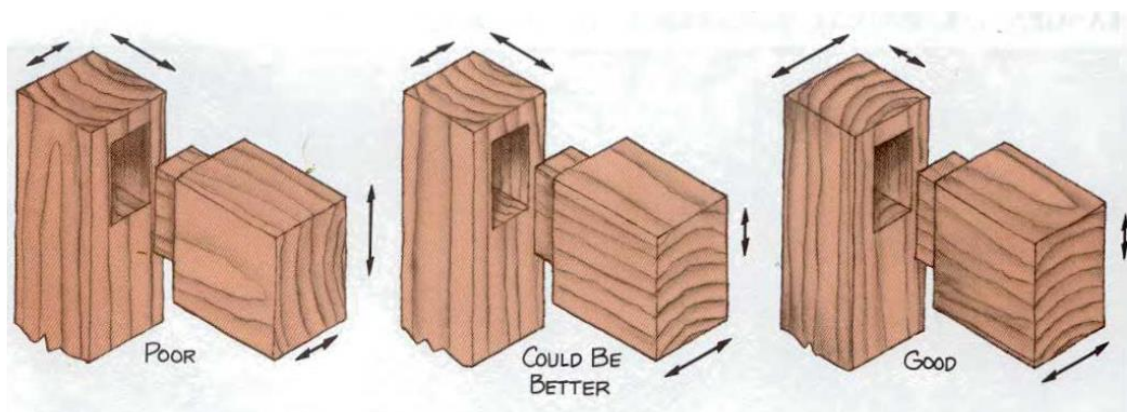


Figura 16 Mortise-and-tenon joint _ Fonte: Engler, N. (1992). Joining wood: techniques for better woodworking. (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus

Pode-se assim concluir que a posição de corte das peças na madeira é importante. Este fator pode definir o modo como as diferentes peças se comportam individualmente e também entre si quando são aplicados esforços. Caso a direção das fibras da madeira estejam em concordância com o formato e posicionamento das peças, a sua performance pode ser acentuada pelo tipo de junta selecionado. Utilizando a facilidade que a madeira oferece para ser trabalhada, o presente projeto pretendeu aliar essa característica a juntas de reduzida dificuldade de produção. Para que a estrutura de madeira pudesse ser manufatura por um maior grupo de trabalhadores locais, optou-se por elementos de formato regular e juntas de furo-e-respiga. Este tipo de junta permite criar ligações com uma forte resistência mecânica. Desta forma garante-se uma facilidade de produção e também de montagem sem ser necessário recorrer a ferramentas especiais para o processo. Assim, alia-se uma junta simples mas resistente à orientação correta dos veios da madeira. No presente projeto necessário projetar as uniões das travessas de topo e inferior com as couceiras laterais de maneira a que não causassem problemas quanto a forças opostas. Optou-se por uma junta de furo e respiga com cunha, assim esta união apresenta maior resistência a forças de flexão e tensão. Este tipo de junta só foi aplicada nos elementos que formam o exterior

da estrutura móvel, pois são estes que desempenham uma maior importância na coesão estrutural.fen

Devido à sua estrutura fibrosa, a madeira tem capacidade de resistir a esforços de tração na direção das fibras. A rutura do material ocorre quando são aplicados esforços secundários aos esforços axiais. Ao se reduzir a área resistente, podem suceder-se fendilhamento, cisalhamento ou compressão. Contudo, a madeira já não apresenta o mesmo comportamento quanto à compressão axial. Devido às pressões internas, dá-se um afastamento das fibras que provoca a rutura do material. A madeira de pinho selecionada para o presente projeto apresenta valores para a tração paralela às fibras de 10,8 N/mm² para a classe de estruturas e de 21 N/mm² para a classe de estruturas elaboradas. Estes valores demonstram que uma madeira para construção tem mais constrangimentos que uma madeira em bruto. Caso as forças sejam aplicadas numa direção perpendicular às fibras, estas têm tendência para se separar e alargar (Gonçalves, 2010).

A heterogeneidade e anisotropia²⁵ da madeira tornam este material difícil de caracterizar. Os fatores externos também tornam o processo de caracterização complicado. Fatores como a humidade e a direção e duração das forças aplicadas podem ser cruciais para a influência deste material. Uma das propriedades físicas que caracterizam a heterogeneidade da madeira é a retratibilidade. Esta propriedade define-se pela alteração das suas dimensões quando o teor de humidade do material passa o ponto de saturação do ar para um estado em que já não quase não contém água. Para a madeira seca em estufa, os valores variam entre os 103º e os -2º). A retratibilidade e a dilatação são conceitos opostos, mas manifestam-se como consequência da alteração dos níveis de água nas células. Pelo facto de ser um material que equilibra os seus níveis de humidade com a humidade relativa do local, as suas características físicas são alteradas. A densidade da madeira está intrinsecamente relacionada com a variabilidade da sua resistência. Também é relevante o clima e solo do local em que se desenvolve (Gonçalves, 2010). Para o presente projeto, tem impacto a exploração das florestas sustentáveis de onde origina a madeira de pinho.

²⁵ Denomina-se por anisotropia o fenómeno de determinadas características físicas de um mesmo corpo variarem dependendo da direção em que são medidas (Infopédia, s.d.).

Nome comercial	Densidade (kg/m ³) a 12% de H	Classificação
Cipreste do Buçaco	500-600	Med. Pesada
Ciptomeria	250-300	Muito leve
Pinheiro bravo	500-600	Med pesada
Pinheiro manso	500-700	Med pesada

Quadro 4 Densidades das principais madeiras resinosas Portuguesas _ Fonte: Gonçalves, C. N. P. (2010). Contributos para uma maior e melhor utilização da madeira de pinho bravo em Portugal. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Retrieved from http://paginas.fe.up.pt/~jmfaria/TesesOrientadas/MIEC/CesarGoncalvespdf/Contributos_madeira.pdf

Como já foi referido, a madeira é heterogénea e as suas características físicas podem variar dependendo da direção. Assim, as suas propriedades mecânicas não são estáveis e regulares. Os valores da resistência do material podem alterar-se dependendo da natureza e direção das forças aplicadas, e também da densidade da madeira. É através das fibras da madeira que se constitui a resistência do material. Caso as fibras sejam interrompidas através de espaços vazios, a capacidade de resistência é diminuída. Como a densidade do material foi perturbada, este adota uma fisicalidade pouco resistente (Gonçalves, 2010). Tendo em consideração a fragilidade que a criação de espaços vazios podem dar à madeira, a estrutura de móvel do presente projeto foi considerada segundo esse fator. Visto que se pretende que os módulos sejam organizados individualmente, tornou-se necessário criar uma estrutura modular e compartimentada. Optou-se pela criação de elementos modulares e de formatos idênticos mas com dimensões distintas. Os elementos de maiores dimensões servem o propósito de delimitar a estrutura e têm a função de suportar os elementos de menores dimensões. A ligação entre todos os elementos faz-se através de juntas de furo-e-respiga. Para a ligação de todos os elementos teve-se em consideração a criação dos espaços vazios para as suas uniões. Sabendo que a madeira é resistente mas frágil, as dimensões tiveram de ser consideradas segundo as necessidades funcionais e as propriedades materiais. Caso se optasse por juntas de grandes dimensões de maneira a atribuir maior estabilidade estrutural, a estrutura teria de assumir dimensões maiores. Esta opção não se mostrou em concordância com os objetivos deste projeto, pois intrínseco às maiores dimensões estaria um maior peso. Ao dotar a estrutura móvel de maiores dimensões, estar-se-ia a tornar este elemento o principal de todo o

projeto. Este fator iria contra os objetivos, visto que se se planeou o módulo de maneira a que fosse o elemento principal e de destaque. Caso se optasse por juntas de menores dimensões, poder-se-ia estar a colocar em risco o bom funcionamento da estrutura. Para equilibrar os requisitos projetuais com as características materiais, foi necessário ter em atenção as limitações físicas da madeira. Projetou-se com o intuito de reduzir o número de couceiras internas para diminuir a quantidade de espaços vazios necessárias para as juntas.

A utilização da madeira para um projeto apresenta diversas vantagens. Ao optar por florestas sustentáveis, é possível obter a matéria sem causar um impacto negativo no ambiente. Por ser um recurso renovável, torna as áreas florestais permanentemente disponíveis, sendo limitado pela rapidez de crescimento da sua espécie arbórea. É um material cujas propriedades físicas não tornam necessário recorrer a tecnologia específica para a sua aplicação em projetos. Desta forma, reduzem-se os recursos tecnológicos e económicos para que possa ser trabalhado. Este material apresenta uma boa capacidade de resistência a esforços de compressão, tração e flexão (Coutinho, 1999). Tal como já foi mencionado, o presente projeto pretende utilizar madeira proveniente de florestas sustentáveis para a produção da estrutura móvel. A madeira *per si* é um material fácil de trabalhar, o que aumenta a possibilidade de empregar trabalhadores e cidadãos locais. À facilidade de produção, aliam-se as técnicas de carpintaria de reduzido grau de dificuldade. Estes fatores permitem que o grupo de trabalhadores competentes se alargue, visto que não é um trabalho minucioso e complexo. Desta forma, contribui-se para uma dinamização social e económica local. Contudo, a madeira apresenta também desvantagens. A sua heterogeneidade e anisotropia tornam este material instável e por vezes imprevisível. Mesmo depois de transformada e aplicada ao projeto, continua sensível ao ambiente. As suas dimensões podem variar consoante os níveis de humidade do espaço. Por ser um material natural e não produzido tecnologicamente, as suas dimensões são limitadas. É necessário projetar tendo em consideração a área disponível de material (Coutinho, 1999). Existindo uma limitação física, a estrutura de madeira do presente projeto foi projetada de acordo com as necessidades funcionais e também com a oferta existente no mercado.

A floresta representa 35% do território nacional, o que faz de Portugal um dos países da Europa com maior percentagem de área florestal. A principal espécie arbórea presente na área florestal continental é o eucalipto, seguido pelo sobreiro, e depois pelo pinheiro-bravo. O termo floresta inclui todas as superfícies arborizadas e também as que se encontram temporariamente desarborizadas (Uva, 2013).

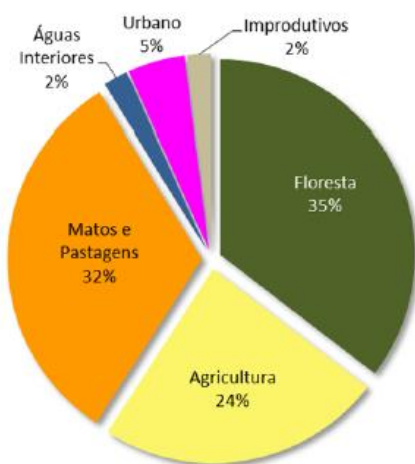


Figura 17 Distribuição dos usos do solo em Portugal continental para 2010 _ Fonte: Uva, J. S. (2013). Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. 6º Inventário Florestal Nacional

Analisando a os valores de faturação e o número de trabalhadores presentes no quadro, pode-se concluir que o tecido empresarial é composto maioritariamente por empresas de pequenas dimensões. Este fator faz-se sentir mais na área da carpintaria, onde existe uma média de 5 operários por empresa, sendo que esta tem tendência para assumir um carácter familiar (Gonçalves, 2010). Visto que um dos objetivos do presente projeto é dinamizar social e economicamente a Baixa Pombalina, optou-se pela manufatura da estrutura de madeira em oficinas locais. Sendo o número de pequenas empresas tão importante para o panorama económico, o presente projeto pretende contribuir para que estas subsistam apesar da crise económica. Pretende-se empregar tecido produtivo local e incentivar o recurso a estas empresas.

Descrição	Carpintaria	Mobiliário
Número de empresas	2.075	3.676
Número de trabalhadores	11.000	40.950
Volume de vendas (milhões de €)	538,7	1.247
Importações (milhões de €)	64,3	122,2
Exportações (milhões de €)	75,3	113,2

Quadro 5 Indicadores do subsector da indústria da carpintaria e mobiliário _ Fonte: Gonçalves, C. N. P. (2010). Contributos para uma maior e melhor utilização da madeira de pinho bravo em Portugal. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Geograficamente, a maioria das empresas de produção de mobiliário encontram-se a norte do rio Douro e nos distritos de Viseu, Leiria e Setúbal. Nos distritos do Porto, Lisboa, Braga, Aveiro, Leiria e Setúbal localiza-se o conjunto de empresas que são responsáveis por 90% da faturação e 89% do emprego (Gonçalves, 2010). Como foi já referido, pretende-se recorrer a empresas locais para a produção da estrutura de madeira. Dessa forma gera-se uma dinamização da economia local, que permite uma melhoria das situações económicas dos envolvidos na manufatura. Contudo, pondera-se a capacidade que o presente projeto tem de estender a sua produção para zonas interiores do país. Esta atitude permitira contribuir para gerar novos postos de emprego em zonas onde as taxas de desemprego são elevadas. Comparativamente aos municípios do litoral, os do interior registam indicadores de densidade populacional menores. Com a concentração de população nas duas grandes áreas metropolitanas portuguesas capazes de atrair população (Lisboa e Porto), o número de residentes no interior decresce. Pode-se observar na figura 18 que o número de municípios que perderam população aumentou. Mais concretamente, durante o período de 2001 e 2011 o número de municípios aumentou de 171 para 198 (Instituto Nacional de Estatísticas, 2011).

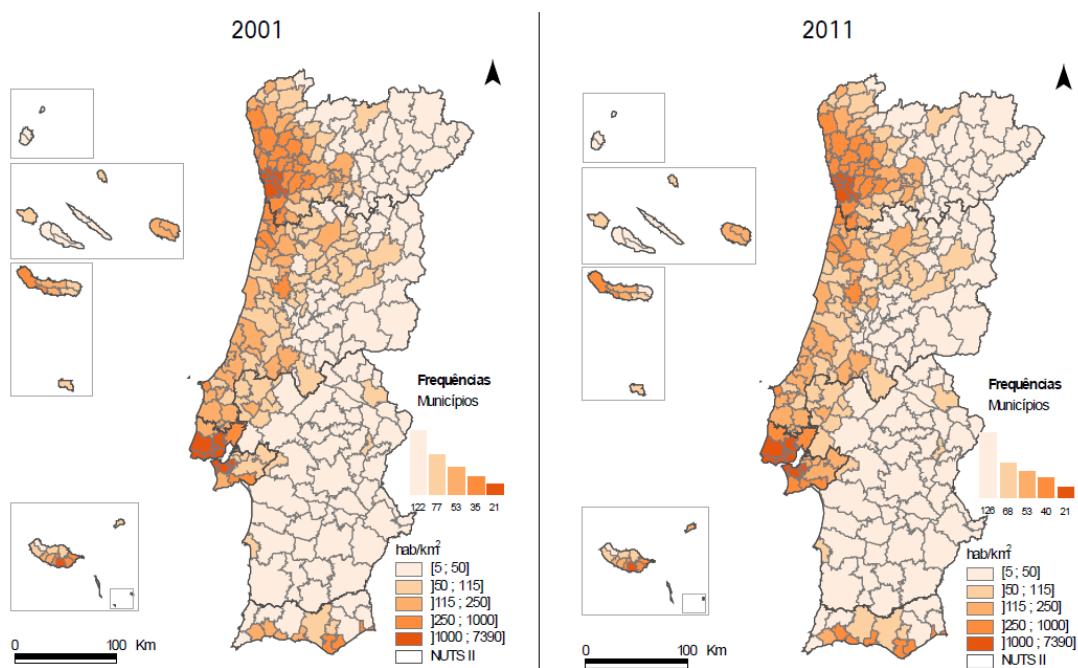


Figura 18 Densidade populacional por município _ Fonte: Instituto Nacional de Estatísticas (Ed.). (2011). Censos 2011 - Resultados provisórios. Lisboa. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcensos.ine.pt%2Fngt_server%2Fatt

Ainda que o presente projeto não tenha a capacidade de atrair população para o interior, poderá permitir a criação de postos de emprego para a população residente. Visto que se nota uma tendência para o aumento da população idosa (+65 anos) em todo o território, poder-se-ia gerar uma oportunidade de os reinserir na sociedade e valorizar o seu trabalho.

2.2. MADEIRA NA ARQUITETURA POMBALINA

Com o terramoto de 1755, o futuro Marquês de Pombal encomendou aos engenheiros militares um sistema de construção uniformizado e económico à prova de fogo e de sismos. Foi então desenvolvido um sistema normalizado e adaptado a edifícios de vários pisos com o intuito de lhes conferir um melhor comportamento sísmico (Tobriner, 2004). Resultou então a gaiola pombalina, que se comportava como um esqueleto de madeira constituído por elementos dotados de uma capacidade

elástica e resistente (C. Moura, 1991). Este sistema representa a combinação exígua de materiais com propriedades físicas distintas mas que demonstra um bom desempenho para cargas verticais e forças horizontais. Assim, a alvenaria pesada, rígida e frágil, é combinada com a madeira leve e flexível (Zacarias, 2012). José-Augusto França refere o sistema da gaiola como “uma estrutura de madeira que, pela sua elasticidade, se adapta aos movimentos do solo sacudido por um sismo, resistindo de pé e desprendendo-se das alvenarias que podem (ou não) cair, sem que o prédio inteiro se desmorone” (Gago, 2007).

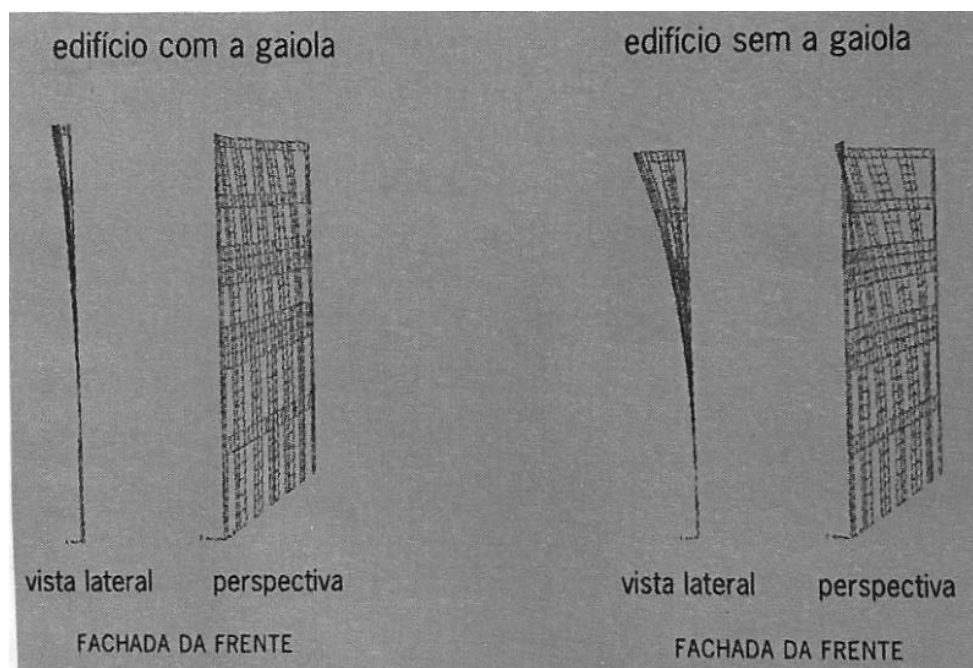


Figura 19 Deslocamentos horizontais de edifício com e sem gaiola pombalina para as ações sísmicas _ Fonte: Tobriner, S. (2004, Setembro). A Gaiola Pombalina – o sistema de construção anti-sísmico mais avançado do século XVIII. Monumentos – Revista Semestral de Edifícios E Monumentos

A estrutura da gaiola pombalina foi projetada para poder ser pré-fabricada e de fácil montagem. A escolha da madeira como material utilizado para a construção da estrutura deveu-se às propriedades físicas do material. Por ser flexível, pode voltar à sua forma inicial sem partir, o que se demonstra benéfico para uma melhor resistência a forças horizontais (Gago, 2007). Da análise construtiva da gaiola pombalina, resultou a solução modular do presente projeto. Tal como aconteceu com a gaiola, optou-se pela

projeção de peças pré-produzidas e cuja montagem fosse relativamente fácil. Projetou-se a estrutura móvel para que pudesse ser produzida sem recorrer a ferramentas e tecnologias específicas. Para tal, selecionaram-se técnicas de carpintaria de reduzida dificuldade e projetaram-se os elementos com formatos regulares. Para acentuar a facilidade do processo de montagem, decidiu-se criar um reduzido número de peças distintas. Esta atitude permite que a estrutura seja montada sem recorrer a ferramentas e que o processo seja intuitivo.

Dependendo da função dos elementos estruturais, eram selecionados diferentes tipos de madeira. As espécies mais utilizadas eram o carvalho, azinho e castanho pois eram possíveis de se desenvolverem em território nacional (L. Ramos & Lourenço, 2000). Contudo, também foram detetadas madeiras que não se encontravam introduzidas nas florestas portuguesas, como o pinheiro-bravo do norte da Europa (Mateus et al., 2005).

Elementos	Dimensões	Tipo de madeira
Vigamentos dos pisos	0.13 X 0.18 m ² para os quadrados 0.15 x 0.10 m ² para os frechais	Carvalho ou azinho
Vigamentos dos telhados	0.10 x 0.13 m ² para as madres e varas 0.025 x 0.12 m ² para as ripas	Castanho
Tabiques e frontais	0.06 a 0.75 x 0.10 m ² para os tabiques 0.15 x 0.15 m ² para os frontais	Carvalho, sobreiro ou azinho
Gaiolas	0.15 x 0.30 m ² para os prumos 0,10 x 0.13 m ² para os travessanhos	Carvalho ou azinho
Escadas	0.16 x 0.16 m ² para as ripas 0.16 x 0.20 m ² para as cadeias	Carvalho

Quadro 6 Dimensões dos elementos de madeira _ Fonte: Ramos, L., & Lourenço, P. B. (2000). Análise das Técnicas de Construção Pombalina e Apreciação do Estado de Conservação Estrutural do Quarteirão do Martinho da Arcada. Universidade do Minho _ Retrieved from http://www.civil.uminho.pt/masonry/publications/nat_journ/2000_ramos_lourenco.pdf



Figura 20 Cobertura do edifício da Rua Nova do Carvalho _ Fonte: original de Appleton, J.G.; Domingos, I. (2009). Biografia de um Pombalino, (1ª Edição). Alfragide, retirado de Zacarias, N. A. S. C. (2012). Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial – Casos de estudo na Baixa Pombalina. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia.

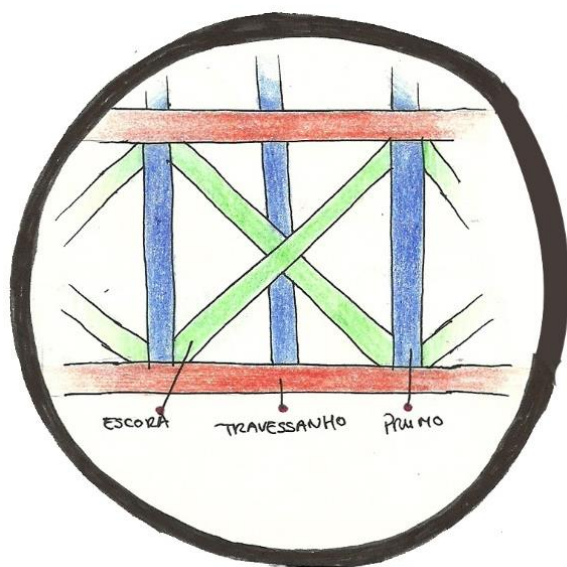


Figura 21 Vigas do pavimento _ Fonte: original de Appleton, J.G.; Domingos, I. (2009). Biografia de um Pombalino, (1ª Edição). Alfragide, retirado de Zacarias, N. A. S. C. (2012). Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial – Casos de estudo na Baixa Pombalina. Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia.

As técnicas e os meios utilizados refletem as necessidades e preocupações da sociedade do seu tempo. Se na época pombalina a utilização da madeira se deveu à necessidade de uma construção económica e funcionalmente viável, atualmente existem mais implicações. Denota-se uma maior responsabilidade sustentável, onde se procura equilibrar o impacto ambiental com as necessidades funcionais. A tecnologia e os processos de produção utilizados atualmente são distintos dos utilizados no século XVIII. Contudo, mantém-se o mesmo processo: é necessário dar resposta às necessidades dos utilizadores. De tal forma, o presente projeto optou por não selecionar a espécie de madeira utilizada na arquitetura pombalina. Visto que atualmente os tipos de madeira utilizados na construção pombalina se encontram em áreas reduzidas, não seria viável aplica-las ao presente projeto. Optou-se por um tipo de madeira que demonstra capacidade de se aplicar ao projeto e cuja seleção não disturba o ecossistema. Assim, mantêm-se as técnicas de carpintaria pombalina, mas adaptam-se aos processos contemporâneos.

Visto que a gaiola pombalina é composta apenas por elementos em madeira é comum as suas dimensões variarem. Este fator foi importante para o presente projeto, visto que a estrutura móvel foi projetada para que pudesse ser anexa à gaiola. Quanto

às dimensões dos diferentes elementos que compõem a parede de frontal, não foi possível determinar as mesmas. Contudo, segundo Neves (2008) podem-se considerar como as dimensões médias os valores que se encontram no quadro 7. Estas dimensões foram importantes para o projeto desta tese, visto que teve de se optar por uma solução que se adaptasse às diferentes alterações. Assim, caso as dimensões se alterem o posicionamento da estrutura perante a gaiola de madeira não fica inválido.



Diagonais	0,1 x 0x08 m2
Prumos	0,1 x 0,15 m2
Travessanhos	0,1 x 0,1

Quadro 7 Secções dos elementos da parede de frontal _ Fonte: Neves, S. M. L. C. (2008). Análise Sísmica de um Edifício da Baixa Pombalina. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Retrieved from <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/>

Figura 22 Esquema de um elemento diagonal de um frontal, entre travessas e prumos _ Fonte: ilustração da autora

2.3. MADEIRA APLICADA AO PRESENTE PROJETO

O grupo das espécies resinosas da qual o pinheiro-bravo faz parte representa 31% da floresta portuguesa (Uva, 2013). Das plantações de pinheiro-bravo, obtém-se a madeira como matéria-prima principal mas também a resina, que é utilizada na indústria de aglomerados. A sua abundância em território nacional deve-se maioritariamente a plantações. Esta espécie encontra-se desde as bacias do rio Tejo e Sado até sensivelmente ao rio Minho e estende-se para o interior das regiões norte e centro (Gonçalves, 2010). Para a seleção do tipo de madeira mais indicado ao presente projeto teve-se em consideração as propriedades físicas e também a sua predominância em Portugal. Pode-se assim referir que não se decidiu optar pelos tipos

de madeira utilizados na arquitetura pombalina. Embora tenham capacidade de se adaptar ao presente projeto, a sua expressão em Portugal é bastante reduzida. Desta forma, ao se optar por madeira proveniente do pinheiro-bravo não se coloca o risco de o extinguir. O facto de se encontrar em zonas cuja distância não é extensa até ao local do presente projeto contribui para reduzir o impacto do seu transporte.

Aquando a seleção de possíveis florestas sustentáveis para a extração de matéria para este projeto, deparou-se com a falta de informação sobre este assunto. Após se contactar o Conselho da Fileira Florestas Portuguesa (PEFC Portugal) e o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, teve-se conhecimento que os esquemas de certificação são de natureza privada. Por este motivo, o Estado não rege nem estabelece normas relativas aos processos de certificação de génese privada. Procedeu-se a uma pesquisa ao nível dos certificados de Cadeia de Responsabilidade, procurando comerciantes de madeira e serrações. Um dos requisitos desta pesquisa era madeira proveniente de florestas portuguesas certificadas. Seleccionaram-se várias empresas e identidades que comercializam madeira de pinho certificada, entre elas a BSL Comércio Internacional, S.A., A.Barbosa, Strong Export, Portucel – Setúbal, e Altri. Excetuando a Portucel que tem uma sede em Setúbal, todas as outras identidades situam-se na região Norte do país.

A madeira de pinheiro-bravo pertence ao grupo das coníferas devido às suas fibras longas (3 a 5 mm), enquanto madeira com fibras mais curta é conhecida por folhosa (Renova, s.d.). É a espécie conífera com maior importância e caracteriza-se pela sua heterogeneidade, textura grossa e o acentuado odor resinoso. O pinho é uma madeira adequada a projetos de construção para interiores ou exteriores. As suas características de resistência e facilidade de tratamento tornam esta espécie fácil de trabalhar (Arquitetura e Sustentabilidade, s.d.). Uma das características que tornou o pinho a madeira selecionada para o presente projeto foi a sua facilidade de trabalhar. Ainda que se tenha projetado para tornar o processo de produção mais simples, era importante que a madeira não oferecesse dificuldades. A esta característica alia-se o facto de o pinheiro-bravo conseguir adaptar-se a diferentes ambientes. Este fator é importante já que os níveis de humidade relativa são inconstantes. Os níveis de humidade em Lisboa são sempre positivos, sendo que a média tem tendência a aumentar com o passar dos anos. Aliado ao aumento dos níveis de humidade, está o

aumento da nebulosidade e conseqüente decréscimo dos níveis de insolação. O aumento das nuvens baixas provoca um acréscimo na humidade relativa e um decréscimo do número de horas de sol (P. M. A. Miranda et al., n.d.). Visto que os valores de humidade relativa podem oscilar entre os 65% e os 85%, mostrou-se necessário optar por uma madeira que resistisse a estas mudanças. O facto de o pinheiro-bravo suportar diferentes ambientes tornou possível a sua adaptação à estrutura móvel.

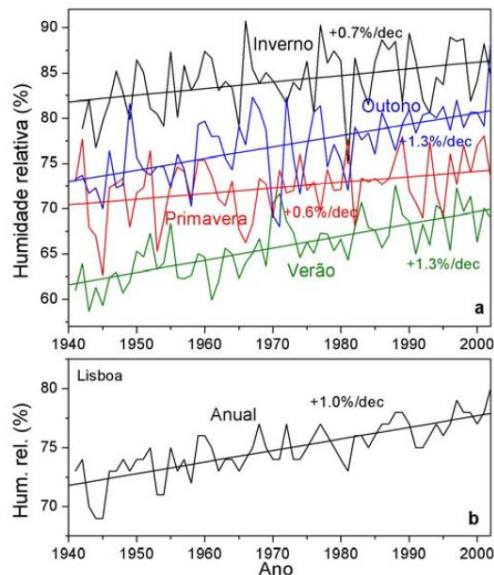
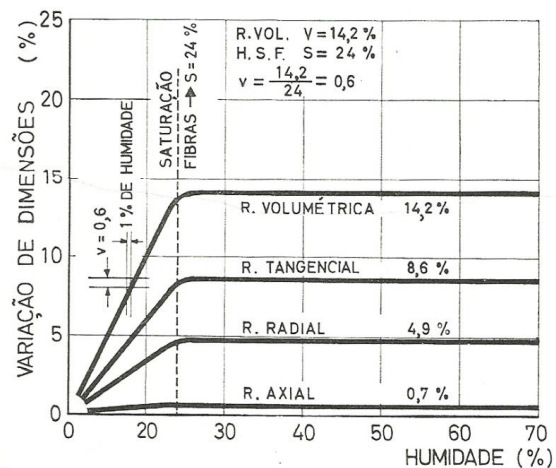


Figura 23 Evolução temporal da humidade relativa sazonal e anual às 9h, na estação de Lisboa/Geofísico e sua tendência linear _ Fonte: Miranda et al., s.d.



Quadro 8 Curvas de retração da madeira de pinheiro-bravo _ Fonte: Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas (1970). Direcção-Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas

Visto que o clima de Lisboa se caracteriza por níveis de humidade relativa medianos, foi necessário projetar a estrutura móvel para as consoantes alterações. O quadro 8 ilustra as alterações que a madeira de pinho sofre durante as diferentes percentagens de humidade. Para o presente projeto, este gráfico foi importante tendo em conta que a estrutura é constituída na sua totalidade por elementos de madeira que se unem entre si através de juntas. Visto que a alteração volumétrica no pinheiro-bravo é constante após sensivelmente os 23% de humidade e varia entre 12% e 13%, os furos das juntas foram dimensionados consoante estes valores. Assim, as dimensões das respigas mantiveram-se, enquanto as dimensões dos furos aumentaram entre 12% e 13%.

3. CARTÃO

3.1. CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES

O aumento das práticas sustentáveis em áreas como o design e arquitetura fez emergir o interesse da utilização do cartão. O cartão pode ser definido como

*“the ultimate “cradle-to-cradle” material for architecture, due to its ability to transform an everyday industrial product into the raw material for an ecologically sustainable future”*²⁶ (Ayan, 2009).

Sendo o principal recurso da indústria de papel a celulose, é necessário adotar uma atitude que não prejudique o ecossistema. Para tal, é inviável a utilização de matéria-prima que provenha de florestas nativas. A indústria do papel e da celulose recorre ao conceito de floresta sustentável, que se pode definir como

“... gestão e utilização das florestas e dos terrenos florestados que, utilizando a técnica floresta, seja capaz de manter globalmente a diversidade, a sua produtividade, a sua capacidade de regeneração, a sua viabilidade e a sua capacidade de satisfazer, actualmente e no futuro as funções ecológicas, económicas e sociais pertinentes e que tenha em conta as repercussões potenciais das mudanças climáticas sobre os ecossistemas florestais.”
(Renova, s.d.)

Optar por uma atitude que privilegie as florestas sustentáveis às florestas nativas é benéfico não só para o presente projeto como também para os projetos que dependem deste material. Visto que o projeto desta tese valoriza o conceito de sustentabilidade, intende-se que incite à seleção de matéria proveniente de áreas controladas. Desta forma obtém-se a matéria-prima necessária ao projeto sem prejudicar as funções económicas, ecológicas e sociais atuais e futuras.

Sendo o principal constituinte do papel a celulose, que é extraída da madeira, presume-se que as propriedades do cartão sejam idênticas às da madeira. A principal diferença entre os dois materiais reside na sua microestrutura: as fibras de celulose na madeira estão dispostas de forma paralela dentro da lignina, enquanto no cartão assumem uma disposição aleatória. Apesar de ser o constituinte mais resistente da madeira, a celulose é caracterizada pela capacidade de absorver líquidos. Por sua vez, a lignina pode ter uma fraca prestação mecânica, mas assume-se como hidrófuga. Como um dos objetivos

²⁶ Tradução livre: “O material último “do berço ao berço” para a arquitetura, devido à sua capacidade de transformar um material industrial comum na matéria-prima para um futuro ecologicamente sustentável.

do processo de cartão é retirar o máximo de lignina possível o material torna-se sensível a agentes externos, tal como a humidade. Por falta de lignina, torna-se necessário adaptar o cartão com outras substâncias para proteger as suas fibras (Sekulic, 2013). Para colmatar estas fragilidades, opta-se por vernizes à base de água de maneira a que não coloquem em risco a capacidade de reciclagem do material.

O cartão pode ser encontrado em diversas configurações, apresentando comportamentos diferentes em cada uma delas.

O tubo de cartão é manufacturado a partir da saturação de diversas camadas de papel e de seguida enroladas de forma a atribuir a forma pretendida. Quando neste formato, consegue obter uma resistência à compressão de cerca de metade comparativamente a elementos de madeira ou de bambu com as mesmas dimensões. Por ser totalmente reciclável, incrivelmente leve e tendo em conta o rácio entre o seu peso e resistência, pode ser utilizado em aplicações arquiteturais. Das vantagens de utilização deste formato, destaca-se a versatilidade de produção. Dependendo da necessidade, é possível criar tubos com o comprimento, diâmetro ou espessura pretendidos (Czerwinski & Perez, 2010).

O cartão em formato de placa é constituído por uma placa de cartão canelado ou de formato alveolar, que se encontra colado entre uma ou mais placas lisas de cartão. No cartão canelado, a curvatura das ondas que compõem a camada canelada ditam a especificidade de utilização. Uma curvatura de onda mais pequena traduz-se num canelado mais pequeno e fino. Por sua vez um canelado maior resultada em placas maiores e mais resistentes. O cartão alveolar apresenta uma resistência ao esmagamento superior ao cartão canelado, bem como uma maior capacidade de resistência à flexão (Barboutis & Vassiliou, 2004). A tecnologia existente permite curvar e cortar as placas de cartão em qualquer forma, laminar ambos os lados da placa em formas distintas de forma a atingir aspetos interiores e exteriores diferentes (Ayan, 2009). Na presente tese optou-se pela utilização do cartão em placa pois é o que melhor se adequa às necessidades projetuais. Dado que o cartão foi aplicado ao módulo e não servirá funções de suporte, o formato em placa permite um desempenho eficiente. Com a tecnologia adequada, nomeadamente máquina de corte cnc, é possível obter o formato do padrão sem recorrer a elevados níveis de energia. Desta forma, obter-se-á um produto funcionalmente eficiente e que seja viável a nível sustentável. Este formato

possibilitou também projetar um padrão com diferentes profundidades no módulo através da máquina de corte cnc. Deste modo, recorre-se apenas a uma máquina para executar o corte do módulo e as diferentes profundidades. Este fator é benéfico ao nível económico, pois é uma técnica que não necessita de um período vasto para ser executada.

A estrutura hexagonal do cartão alveolar permite aliar um peso reduzido a um material capaz de resistir a forças de torção, compressão. Por ter uma estrutura oca, este material não deforma. Visto que se projetou o módulo para incitar a uma maior interação com o utilizador era necessário encontrar um material resistente, e o cartão alveolar mostrou-se indicado. Ainda que o presente projeto se dirija a um grupo de utilizadores em concreto (jovens até 35 anos), não se consegue controlar quem o utiliza. Por este motivo, seleccionar um material que resistisse a diferentes manuseamentos foi essencial.

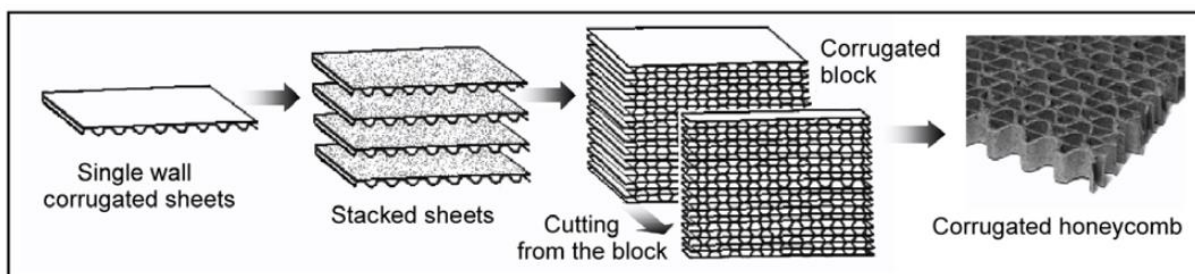


Figura 24 Processo de produção de cartão alveolar a partir de cartão canelado _ Fonte: Vezzoli, C. (n.d.). System Design for Sustainability: theory, methods and tools for a sustainable “satisfaction-system design.

A reciclagem é um dos fatores que tornam o cartão um material atrativo e predileto para criações sustentáveis. Por ser um material natural, é reciclável e reciclado, logo o seu tempo de vida é extensível e as possibilidades de uso infinitas (Ayan, 2009). O processo de reciclagem apresenta-se económico e ambientalmente vantajoso. Permite que a matéria-prima reciclada apresente valores de custo mais reduzidos que o das matérias-primas tradicionais. Ao diminuir-se o processo de extração, reduz-se a utilização de recursos naturais. Por sua vez reduz a dependência de importação de matérias-primas, o que tem um impacto positivo na economia. Contribui também para a redução do consumo energético, o que diminui também a utilização de combustíveis fósseis e a conseguinte emissão de gases poluentes causados

pela sua combustão (Renova, s.d.). Contudo, o problema da reciclagem não reside no material em si, mas sim nos aditivos que lhe são adicionados durante ou após o processo de fabricação. Por não oferecer resistência ao fogo, água ou insetos, torna-se necessário prevenir através de outros materiais, que são na maioria das vezes químicos. A resistência a fatores externos e a sua performance são melhorados, mas a capacidade de reciclagem diminui (Ayan, 2009). Caso seja necessário recorrer a adesivos, deve-se optar pelos que são à base de plantas. Uma das alternativas é a pasta de amido de trigo (Artpaper, s.d.). Se alguns projetos utilizam o cartão no seu estado normal, outros precisam de acrescentar tintas para obter o resultado desejado. Nestes casos pode-se recorrer ao amido, que permite que as cores se mantenham brilhantes e vívidas (Artpaper, s.d), ou a tintas à base de soja. Contudo, é necessário encontrar um equilíbrio entre o que é sustentável e as características necessárias para o bom desempenho do material, pois a sua qualidade final não deve ser comprometida (“The Pulp and Paper Industry,” n.d.). Um mineral cuja importância e utilização tem vindo a aumentar é o carboneto de cálcio, tal como se pode observar na figura 41. Este mineral é dos mais utilizados na indústria do papel e tem a finalidade de enchimento e revestimento de pigmento e contribui para a produção de um papel mais branco, brilhante e com boa capacidade de impressão (Confederation of European Industries, s.d.).

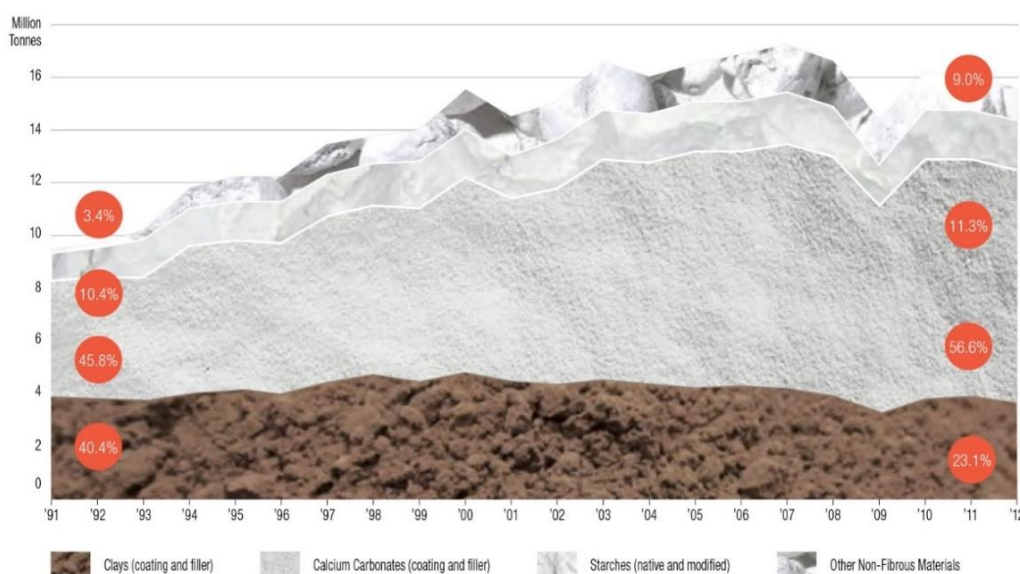


Figura 25 Consumo de materiais não fibrosos entre 1991 e 2012 _ Fonte: Confederation of European Industries. (s.d.). Securing A Responsible Material Supply. Em <http://www.cepi-sustainability.eu/product-safety>

O carboneto de cálcio, tal como a soja e o amido referidos anteriormente, é empregue com a finalidade de reduzir o impacto ambiental do cartão. Para o presente projeto é importante reduzir os químicos utilizados durante o processo de produção do cartão pois tem consequências económicas, sociais e ambientais. Visto que as substâncias naturais permitem que o produto seja reciclado, não se torna necessário a extração de matéria-prima. Ao aproveitar matéria já existente, não é necessário empregar recursos económicos e energético no processo de extração. Um dos maiores problemas dessa indústria é o despejo das águas utilizadas para os cursos de água mais próximos ou para o solo, e a emissão de gases para a atmosfera. Caso estas ações comprometam o ambiente e as gerações futuras, o ciclo de sustentabilidade é quebrado, não sendo o material resultante sustentável (“The Pulp and Paper Industry,” n.d.). Com a redução da toxicidade das águas utilizadas durante o processo de produção, as águas que terminem no ecossistema provocam um menor impacto. Ainda que existam repercussões no solo, fauna e cursos de água, o impacto é menor. A utilização de substâncias naturais também é benéfica para o utilizador, visto que não coloca em risco a sua integridade física e o seu bem-estar.

3.2. A UTILIZAÇÃO DO CARTÃO NO PRESENTE PROJETO

A utilização do cartão num espaço pombalino pode, numa primeira abordagem, parecer descontextualizada. Contudo, o presente projeto intenciona demonstrar que é possível criar uma ligação coesa entre ambos. O projeto pretende servir como elemento de ligação entre o espaço pombalino e o utilizador. A estrutura em gaiola é o elemento principal caracterizador da arquitetura pombalina e partilha características em comum com a estrutura móvel. Ambos os elementos são construídos a partir do mesmo material e servem uma função estrutural. Por sua vez, o cartão é empregue no módulo devido à baixa complexidade estrutural exigida. Este material distingue-se pelo rácio entre o seu peso e resistências a forças, que resulta num material leve e resistente. Se um dos objetivos da presente tese é tornar acessível o projeto a um maior grupo de utilizadores, o baixo custo económico do cartão tornam isso possível. Dessa forma, os recursos utilizados são escassos e a produção não tem tendência de aumentar o custo do produto.

Sendo o cartão o material principal da proposta projetual, mostrou-se necessário ter contato direto com o material para perceber o seu comportamento e as suas características físicas. Para tal, construiu-se uma cadeira à escala 1:1. Ainda que o presente projeto não contemple construção de um produto desta natureza, este exercício foi importante pois permitiu detetar erros e comportamentos de típicos deste material. Para este exercício utilizou-se cartão de 15 milímetros de espessura, que foi idêntica à espessura selecionada para a produção do módulo.



Figura 26 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 27 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora

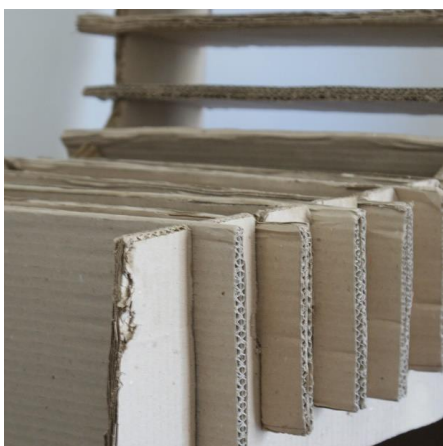


Figura 28 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 29 Cadeira em cartão à escala 1:1 _ Fonte: fotografia da autora

A experimentação de construções em cartão possibilitou não só ter contato com o material, mas também analisar o seu comportamento estrutural em relação à interação com o utilizador. Após a construção da peça e da sua utilização pôde-se denotar que existia desgaste na superfície do material e também em zonas cujo corte era linear. Ainda que não prejudicasse o comportamento e integridade do produto, os sinais de desgaste começaram a ser aparentes. Após assembler o produto várias vezes os encaixes começaram a tomar maiores dimensões e não conseguiram demonstrar a mesma eficiência que tinham inicialmente. Por sua vez, as áreas que estavam em contacto direto com o utilizador também apresentaram sinais de desgaste (figura 28). Por ser um produto destinado a ser utilizado por um período de tempo considerável e repetidamente, o desgaste do material foi acentuado. O desgaste do material, ainda que não acontecesse a um ritmo acelerado nem seja visível no momento, foi constante durante os períodos de utilização.

Pôde-se concluir que a direção do corte da peça é importante e pode determinar a capacidade de resistência do produto. Caso o corte seja executado na direção das ondas do canelado, a peça não irá apresentar o mesmo grau de resistência comparativamente ao corte executado numa direção perpendicular. Assim, a posição do cartão aquando a planificação da peça é crucial para o bom desempenho do produto. Esta conclusão foi relevante pois foi aplicada aquando o planeamento da posição dos pinos de madeira. Visto que os diferentes componentes do módulo se fixam através de pinos de madeira, foi necessário projetar para que os pinos fossem colocados perpendicularmente à estrutura hexagonal. Os pinos de madeira colocado de maneira paralela à estrutura alveolar mostraram uma menor resistência a forças de flexão comparativamente aos que foram colocados de forma perpendicular. Assim, optou-se por colocar os pinos de forma perpendicular de maneira a acentuar a coesão de ligação entre os diferentes componentes do módulo e a ligação destes à estrutura.

Na figura 30 pode-se observar que o corte que define os apoios das peças verticais é linear. Esta decisão projetual foi a que mais colocou em causa a integridade comportamental do produto. Por ser um corte reto, a distribuição de forças termina abruptamente o que torna aquela área da peça frágil. Como o espaço livre é reduzido devido aos encaixes circundantes, existe uma tendência para o enfraquecimento, seja dos encaixes como da peça em si. Este problema poderia ser evitado através do corte

em formato circular pois permitiria que as forças se fossem dissipando gradualmente e não abruptamente, como acontece com o corte linear.

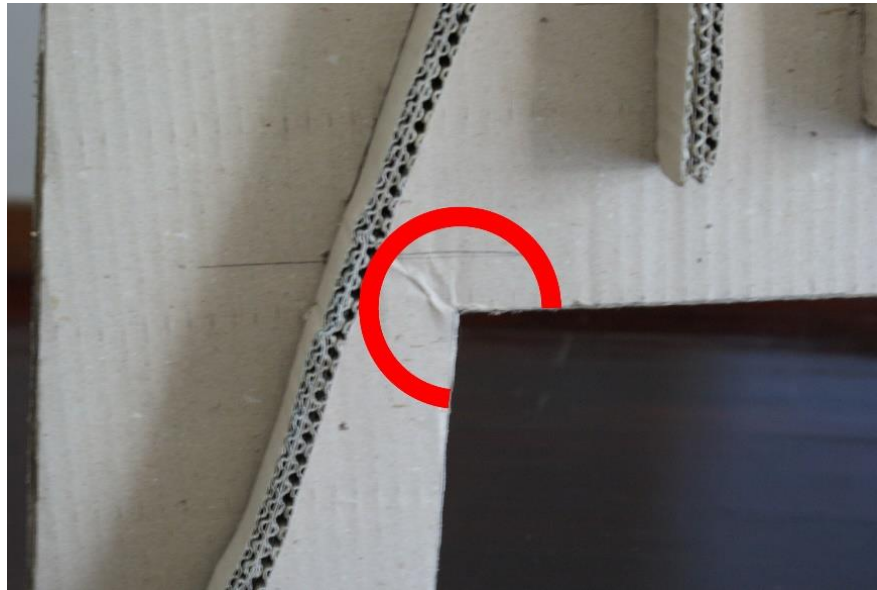


Figura 30 Possibilidade de corte para obter uma melhor distribuição de forças _ Fonte: fotografia da autora

Embora esta conclusão fosse retirada de cartão, o mesmo princípio se aplica à madeira. São os veios da madeira que definem a sua capacidade de resistir a forças. Caso estes sejam cortados abruptamente, a sua capacidade de resistência diminui. Para tal, projetaram-se os diferentes componentes da estrutura de madeira para que não tivessem formatos que intervissem com a direção dos veios do material. Optaram-se por formatos regulares que pudessem ser produzidos de acordo com os veios da madeira, de maneira a que coloquem em risco a sua integridade.

Para tornar o projeto sustentável teve-se em consideração o nível de material desperdiçado. As dimensões das peças foram calculadas de forma a reduzir o máximo de material desperdiçado. A peça principal da cadeira foi projetada de maneira a que na área de cartão utilizado para o seu corte se pudessem recortar as restantes peças. O mesmo princípio foi aplicado no planeamento da estrutura de madeira e do módulo de cartão. O módulo, ainda que tenha diferentes componentes, foi projetado para reduzir o desperdício de material. A percentagem de área vazia é reduzida comparativamente à área com material. Este fator originou da necessidade de criar um elemento que não

deixasse trespassar grandes quantidades de luz mas que não fosse totalmente opaco. Os formatos regulares das diferentes peças da estrutura de madeira permitem também reduzir a quantidade de desperdício. Planearam-se as juntas para que as suas dimensões transmitissem estabilidade e coesão estrutural mas que não causassem elevadas quantidades de material inutilizado.

Como se pode observar na figura 26, devido à projeção das dimensões das peças consoante a sua colocação nas placas de cartão, depois da montagem do produto existiam duas peças de maiores dimensões e direções (vertical e oblíquo) que trespassavam os limites definidos pelas duas peças verticais principais. Estas duas peças tinham a função de transmitir estabilidade e resistência ao produto. Para que cumprissem a sua função era necessário que as suas dimensões fossem maiores que a distância entre as duas peças verticais principais. Contudo, o material que trespassava os limites mostrou-se frágil devido às suas dimensões reduzidas. Seja pelo contacto com o utilizador ou pelo esforço aplicado, estas áreas de ambas as peças mostraram tendência a desgastar-se, o que teve sérias implicações na integridade de toda o produto. Pelo facto de estas duas peças unirem e sustentarem todo o produto, o seu enfraquecimento tornou a cadeira instável. Aquando a utilização da cadeira, estas áreas foram as que mais rapidamente demonstraram ser frágeis, tendo inclusive perdido a capacidade de assumirem uma posição exata e estática. Para uma melhor compreensão dos resultados obtidos, importa referir o comportamento elástico dos materiais. A elasticidade é a habilidade que um material deformado tem de regressar ao seu formato e tamanho originais após a remoção das forças aplicadas (Encyclopedia Britannica, 2014). A maioria dos materiais sólidos apresenta um comportamento elástico, contudo apresentam limites elásticos distintos. Este limite representa a quantidade máxima de forças aplicadas no material antes de este atingir uma deformação permanente. Após este limite o material assume um comportamento plástico, onde já não é possível voltar ao seu estado normal. Os materiais com menor capacidade elástica podem não atingir a deformação plástica pois quebram (Encyclopedia Britannica, 2014). Para ilustrar o comportamento elástico do cartão compara-se com o cobre, um material com características físicas distintas.

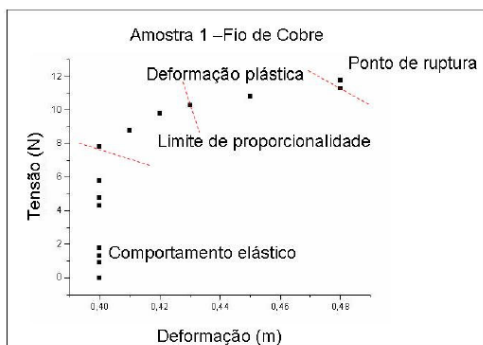


Figura 31 Gráfico representativo do comportamento da amostra de fio metálico _ Fonte: Melo, P. T. H. de. (2008). Estudo das Propriedades Físico – Mecânicas do Papel a ser submetido ao 4º EETCG- Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. In 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. Campos Gerais

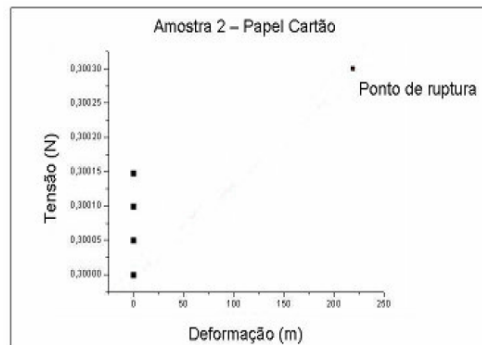


Figura 32 Gráfico representativo do comportamento da amostra de papel cartão _ Fonte: Melo, P. T. H. de. (2008). Estudo das Propriedades Físico – Mecânicas do Papel a ser submetido ao 4º EETCG- Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. In 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. Campos Gerais

Observando o gráfico respectivo à utilização do fio metálico pode-se denotar como o material responde à aplicação de tensões. Permite que o seu comprimento varie em relação ao comprimento original até atingir o ponto de rutura (Melo, 2008). É um material dúctil, pois permite ser alongado e flexionado até romper. Após atingir o ponto de deformação elástica, já não tem a capacidade de voltar a assumir a sua forma inicial (Centro de Informação Metal Mecânica, s.d.). No gráfico respectivo ao cartão o comportamento é distinto. A partir do momento em que a variação no comprimento deixa de ser proporcional à tensão aplicada, o material quebra (Melo, 2008). O cartão é um material frágil e que quebra facilmente, sendo a capacidade plástica quase inexistente (Centro de Informação Metal Mecânica, s.d.). Para o projeto da presente tese o facto de o cartão não apresentar deformação plástica não tem consequências. Visto que não é necessário recorrer a operações que alterem o estado plano do cartão, o seu limite elástico não restringe a atitude projetual. Durante a experimentação da cadeira, retirou-se metade do número de peças de encaixe para testar a resistência estrutural e do material. O modelo demonstrou a mesma capacidade de resistência do que com a quantidade total de peças, bem como os mesmos problemas estruturais e materiais. Para o presente projeto, este exercício permitiu concluir que uma

estruturação planeada corretamente pode ter mais impacto que a quantidade de material utilizado. Esta conclusão foi também aplicada ao planeamento da estrutura móvel de madeira. Teve-se atenção ao tipo de junta utilizado consoante a direção dos veios da madeira e quais os tipos de força a que melhor resistiam. Como já foi referido, na união das travessas superior e inferior às couceiras laterais. Tomou-se esta decisão pois para contrariar os movimentos verticais a que a travessa está sujeita, era necessário utilizar uma cunha para suportar os movimentos horizontais.

Para ter uma melhor noção das propriedades e capacidades mecânicas do cartão alveolar, procedeu-se a uma fase experimental de operações básicas. Esta fase demonstrou-se importante pois retiraram-se conclusões que alteraram o curso do projeto, evitando que se tomassem opções inviáveis. Utilizando cartão alveolar de 16 milímetros de espessura e uma fresa de 4 milímetros de diâmetro, criaram-se formas básicas que se sobrepunham. O objetivo foi testar a capacidade de resposta material e técnica em produzir diferentes profundidades no mesmo perímetro. Assim, numa área quadrada criaram-se três círculos de igual diâmetro diferindo a profundidade: 0,05 mm, 0,9 mm e 5 mm. Procedeu-se primeiro à perfuração do círculo com 0,05 milímetros de profundidade.



Figura 33 Fresadora CNC _ Fonte: fotografia da autora



Figura 34 Perfuração de 0,05 milímetros _ Fonte: fotografia da autora



Figura 35 Perfuração de 0,05 milímetros _ Fonte: fotografia da autora

Após o processo, denotou-se que a fresa apenas esteve em contacto com parte da superfície do círculo. Pela profundidade bastante reduzida, apenas se retirou parte da camada que protege o alveolar interno. Pelo facto de a perfuração não ser homogénea, concluiu-se que o cartão não apresenta uma estrutura constante. Para o presente projeto, este facto permitiu concluir que uma perfuração de dimensões reduzidas apresenta dificuldades acrescidas. Por não resultar numa área homogénea, necessita que se realize uma segunda operação. Isto tem repercussões no tempo de produção e por conseguinte de recursos energéticos e económicos.

Para que a forma assumisse uma perfuração uniforme, aumentou-se a profundidade para 0,09 milímetros. Com esta

alteração, o círculo assumiu uma profundidade constante. Denotou-se que, tal como aconteceu com a perfuração de 0,05 mm, o papel que protege o alveolar tende a ficar danificado.

Tal com se sucedeu com a perfuração de 0,05 mm, procedeu-se a uma segunda perfuração para homogeneizar a superfície. Resultou numa forma plana constante e observou-se uma homogeneização da camada de papel circundante. Com esta profundidade não se retirou apenas o material da camada de papel superior, mas também cartão alveolar. Concluiu-se que se se pretendessem criar profundidades reduzidas, teriam de ser superiores a 0,05 mm, caso contrário arriscar-se-ia a obter uma superfície irregular e heterogénea.

Após a perfuração das restantes formas, concluiu-se que quanto mais funda é a perfuração maior é a possibilidade de se obter uma área uniforme. Independentemente da profundidade, o cartão alveolar apresentou uma grande capacidade de

resistência à compressão. Visto que o módulo foi projetado para incitar à interação com o utilizador, é benéfico que não se danifique com o contacto. Esta experimentação serviu para concluir que a criação de diferentes profundidades do módulo não teria implicações na interação com o utilizador. Ainda que o utilizador possa pressionar a área descoberta do cartão alveolar, não causará danos no módulo.



Figura 36 Perfuração de 0,09 milímetros _
Fonte: fotografia da autora



Figura 37 Perfuração de 0,09 milímetros _
Fonte: fotografia da autora

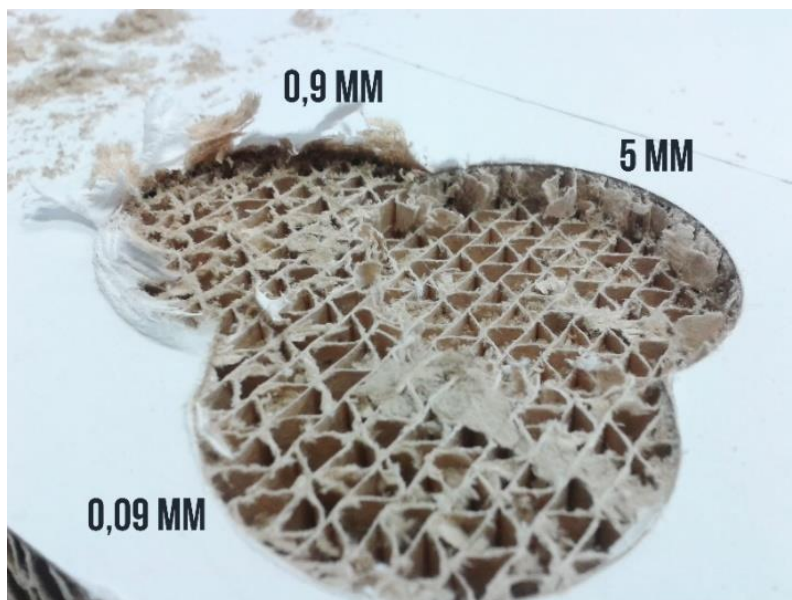


Figura 38 Conjunto total de formas perfuradas _ Fonte: fotografia da autora

Tal como foi referido inicialmente, o material não apresentava uma espessura regular. Esta característica denotou-se aquando o corte do perímetro da peça. Ainda que o cartão utilizado tivesse 16 mm de espessura, devido à consistência do cartão foi necessário recorrer a um corte de 18 mm de profundidade para separar totalmente a peça do restante material. Esta fase foi separada em duas operações, sendo que cada corte executado foi de 9 mm de profundidade. O resultado final demonstrou um desgaste dos alvéolos que não se verificou na perfuração das formas circulares. Pelo facto de a fresa estar em contacto com uma maior superfície dos alvéolos, o desgaste é também maior. Para tornar o resultado final mais uniforme, procedeu-se a um processo manual de lixar as superfícies para que obtivessem um resultado homogéneo. Ainda que esta fase requeira mais tempo por módulo, beneficia o resultado final. Ainda que o módulo tenha sido projetado para ser produzido em fábricas, o material e a tecnologia não permitem resultados perfeitos e homogéneos. Assim, pelo facto de o processo não ser high-tech e pelo cartão apresentar características frágeis, optou-se por assumir estas imperfeições como parte do projeto. Visto que a estrutura de madeira foi planeada para poder ser produzida utilizando mão-de-obra local, o resultado final poderá apresentar imperfeições. Por aliar maquinaria e mão-de-obra, o módulo, tal como a estrutura de madeira, poderá ter imperfeições. Seja pela irregularidade da camada que protege o alveolar, ou pelos alvéolos em si danificados, não se pretende

esconder estes detalhes. Pretende-se com este projeto, demonstrar as capacidades e fragilidades dos materiais utilizados.



Figura 40 Área utilizada para a experimentação _ Fonte: fotografia da autora



Figura 39 Peça final _ Fonte: fotografia da autora

Após a experimentação de corte e perfuração com CNC, experimentou-se o corte do material utilizando serra de fita vertical. Comparando os dois resultados, pôde-se concluir que para o presente projeto seria benéfico optar pelo corte de serra para a delimitação das formas. Com este processo denotou-se um menor desgaste dos alvéolos e da camada superior que os protege e a conseguinte a obtenção de uma superfície mais homogênea. Contudo, esta decisão teria implicações na obtenção de formas mais sinuosas e complexas. Por ser um processo manual, requeria mais tempo de produção, o que teria implicações no custo final do produto. Por sua vez, o corte através de CNC demoraria menos tempo mas necessitaria de um processo de uniformização da superfície.



Figura 41 Comparação entre o corte de CNC e de serra de fita vertical _ Fonte: fotografia da autora

3.3. SHIGERU BAN: A IMPORTÂNCIA DA SUA OBRA PARA O PRESENTE PROJETO

Shigeru Ban é a identidade mais conhecida e constantemente referida na área da utilização do cartão como material de construção. É conhecido pela utilização pioneira de tubos de cartão como elementos estruturais arquitetônicos. Para este arquiteto, o cartão e a madeira descendem um do outro, chegando mesmo a utilizar o termo “*evolved wood*”²⁷ para descrever o cartão (Czerwinski & Perez, 2010). Sobre a sua abordagem arquitetônica sustentável, Ban afirmou “*Although, now, people think I am an environmentally friendly architect, at the time nobody was talking about the environment. I was interest in raw, cheap materials*”²⁸ (Jodidio, 2010). Analisando o seu reportório de construções, pode-se denotar que tem “*tendency to make each of his buildings assume what might be called a modestly spectacular solution to a given problem*”²⁹ (Jodidio, 2010). As figuras que se seguem ilustram algumas técnicas utilizadas pelo arquiteto e que permitiram uma melhor percepção das capacidades do cartão e também da forma como se conjuga este material com outros. Como se vai poder observar, Shigeru Ban destaca-se pela utilização majoritariamente de cartão em formato de tubo. Embora o presente projeto tenha optado pelo formato em placa, a análise das obras de Ban foi importante. Visto que o cartão é um material frágil e com limitações físicas, necessita de outros materiais para que resulte num projeto viável. Este fator foi relevante visto que o projeto desta tese é composto por dois elementos de materiais distintos: o módulo utiliza o cartão, enquanto a estrutura móvel é composta por madeira. Assim, pretende-se com a análise do reportório de Ban entender de que forma o cartão se pode conjugar com outros materiais de maneira a que resulte em projetos sustentáveis aos três níveis (social, económico e ambiental).

²⁷ Tradução livre: “Madeira evoluída”.

²⁸ Tradução livre: “Embora agora as pessoas pensem que sou um arquiteto ambientalmente amigável, naquele tempo ninguém falava sobre o ambiente. Eu estava interessado em materiais brutos e baratos.

²⁹ Tradução livre: “A sua tendência própria de fazer com que cada um dos seus edifícios assuma o que se pode chamar de solução modestamente espetacular a um dado problema”.

JAPAN PAVILION, EXPO 2000

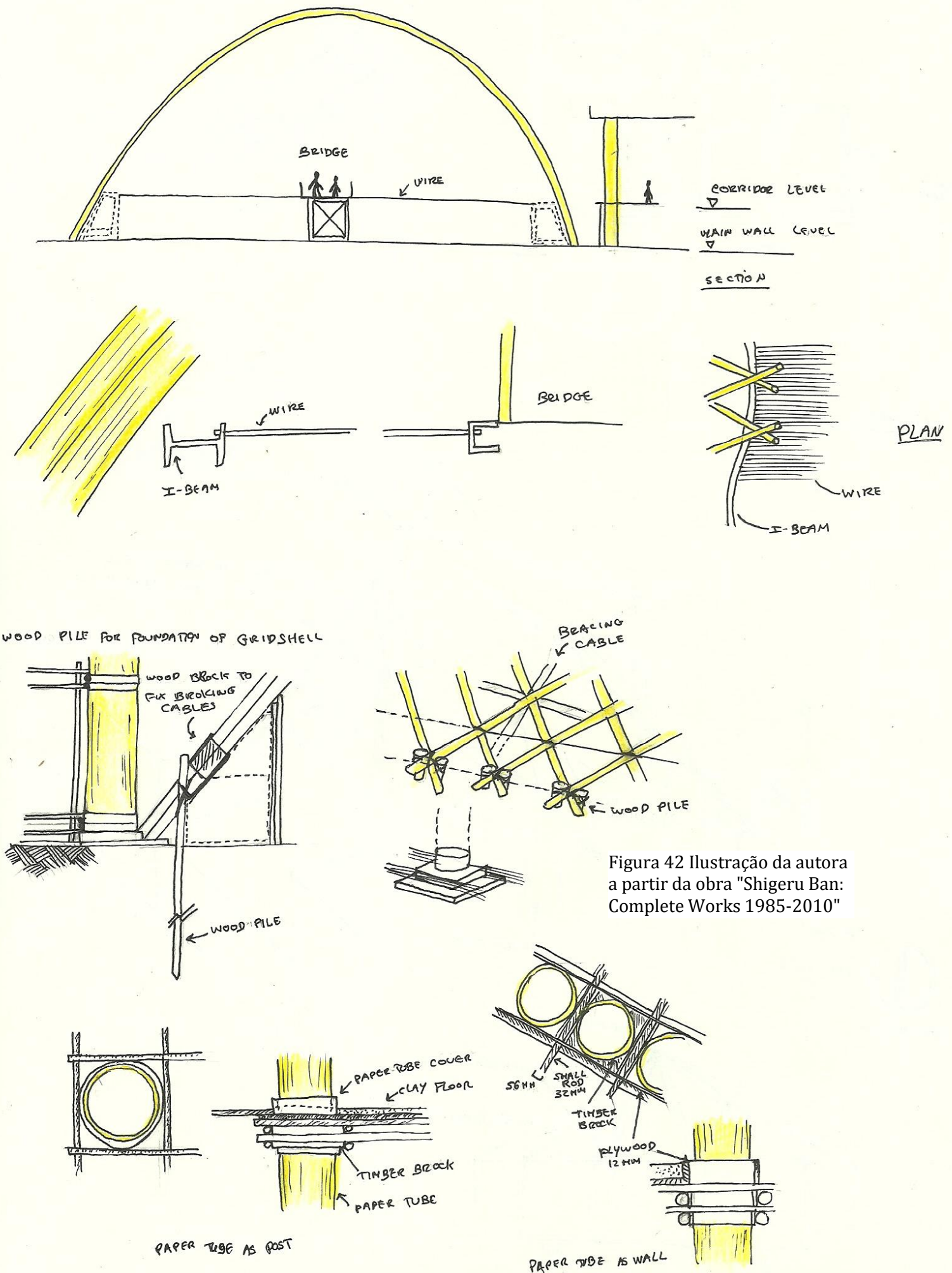
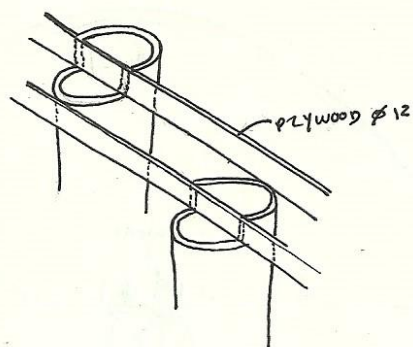
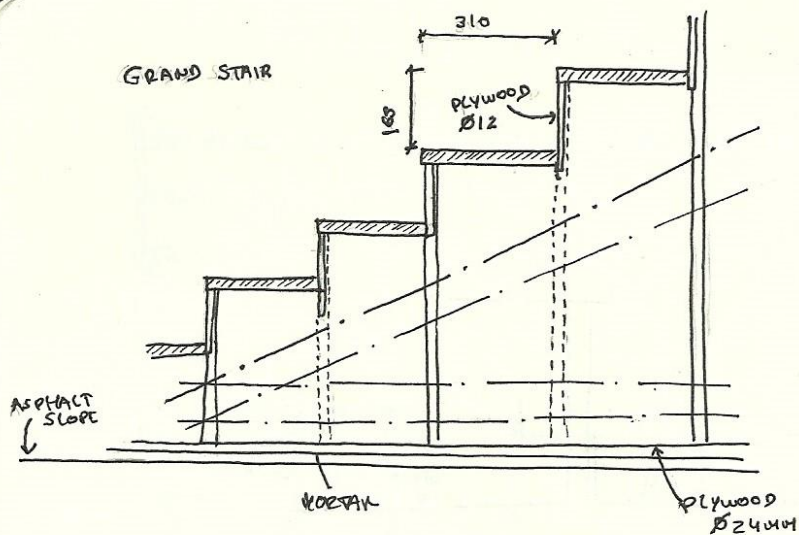


Figura 42 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

GRAND STAIR



NOHADIE MUSEUM

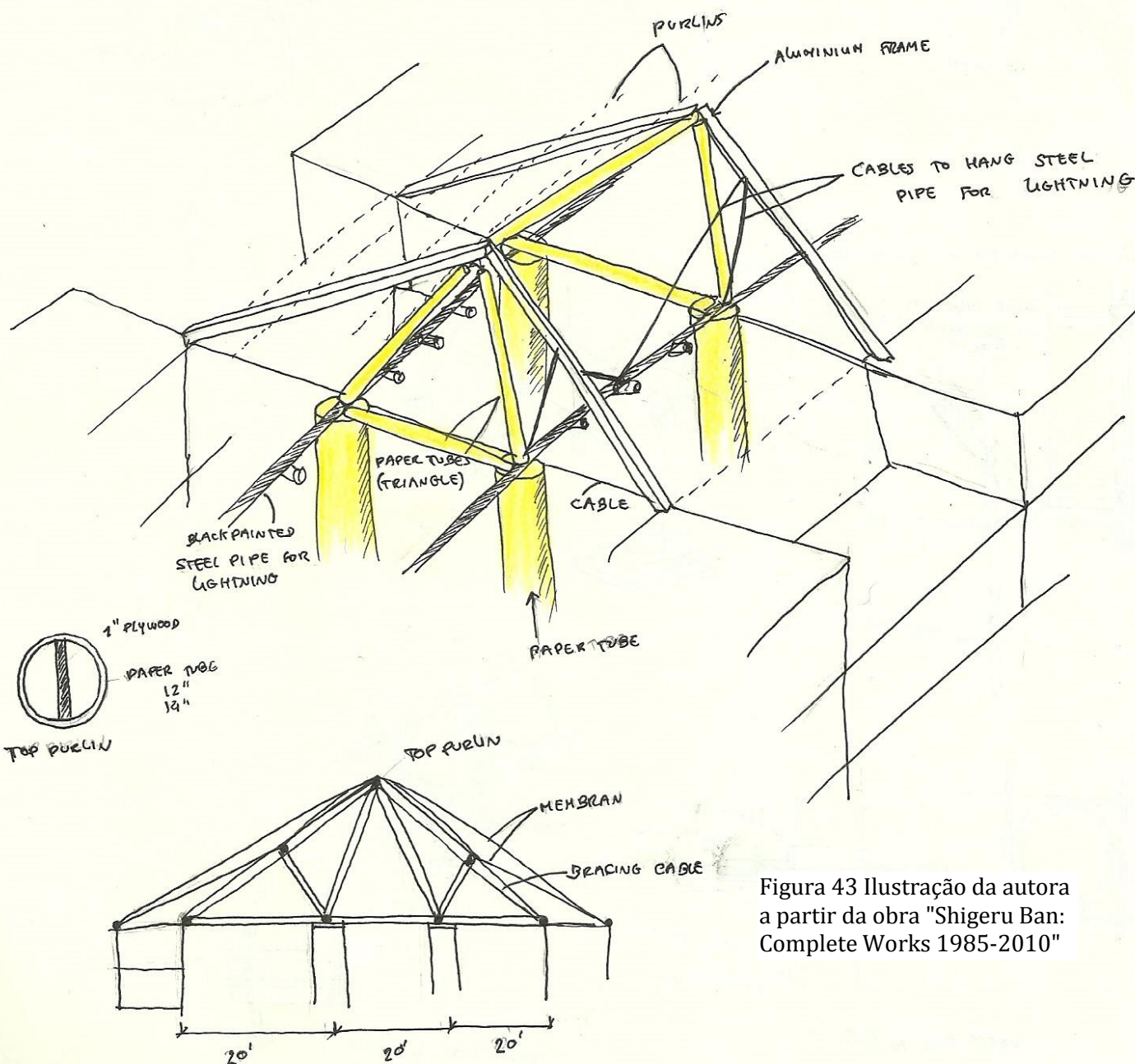


Figura 43 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

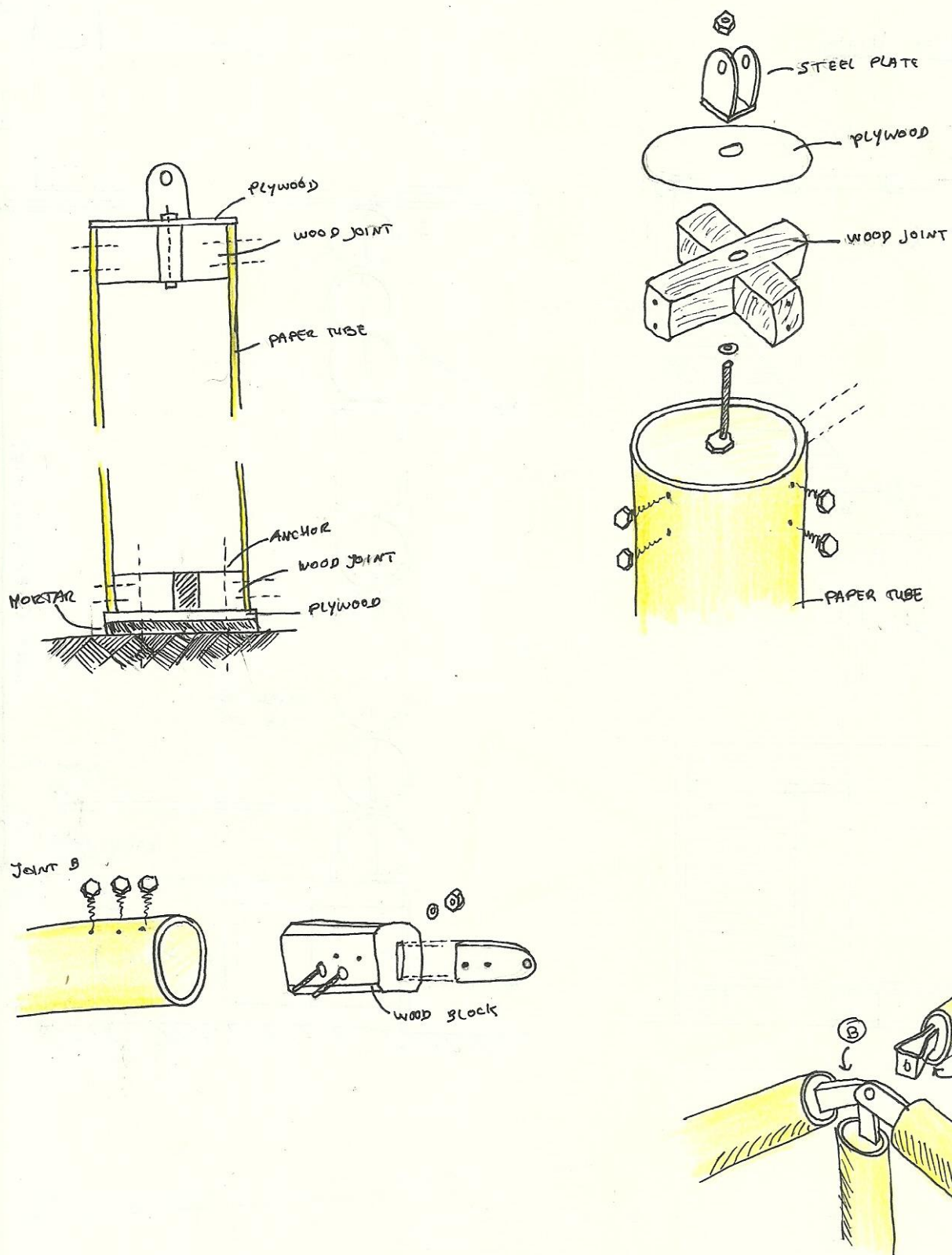


Figura 44 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

PAPER LOG HOUSE

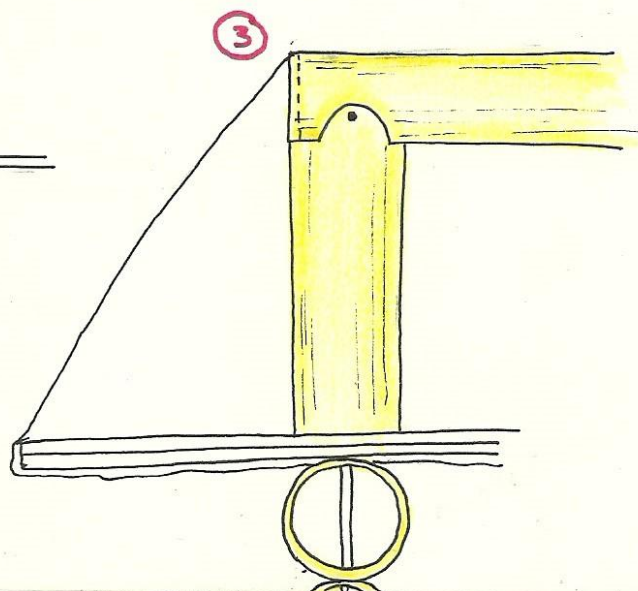
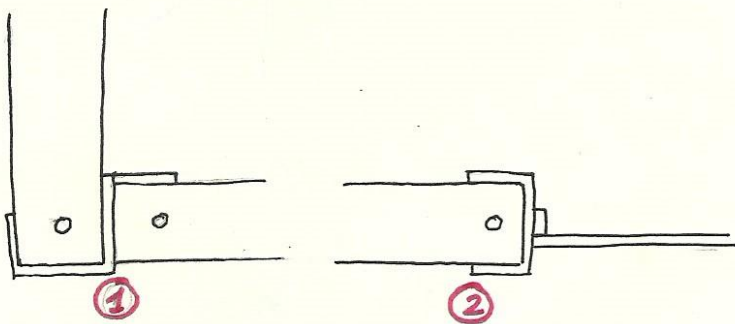
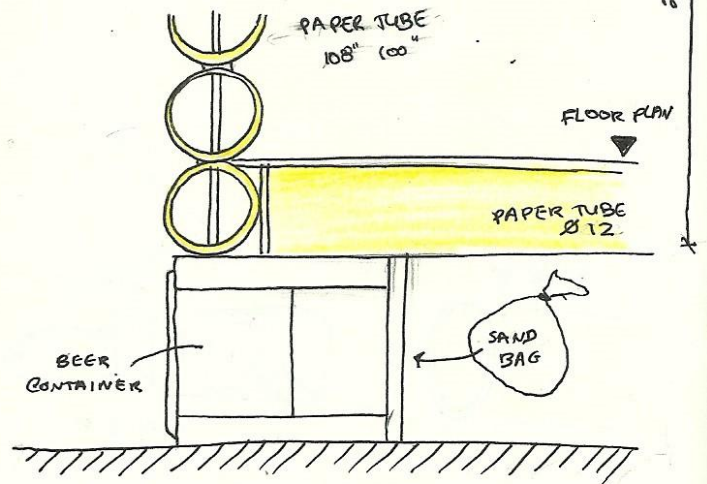
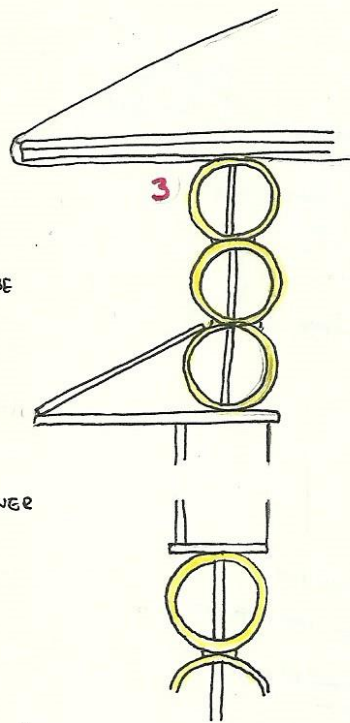
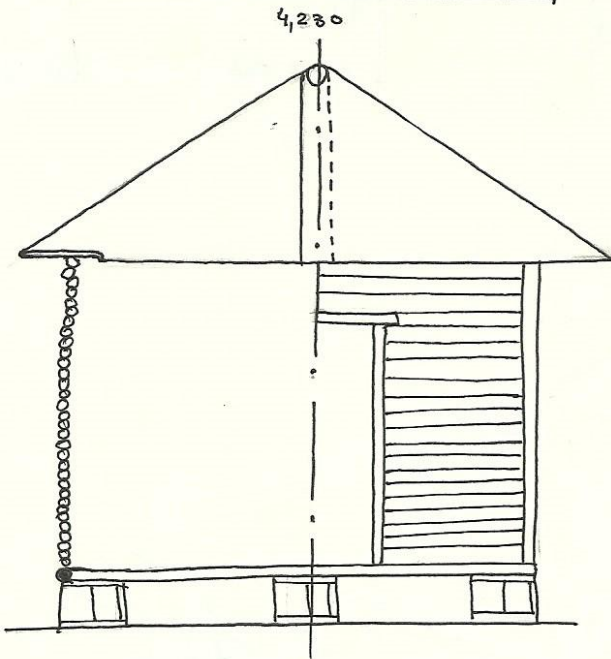
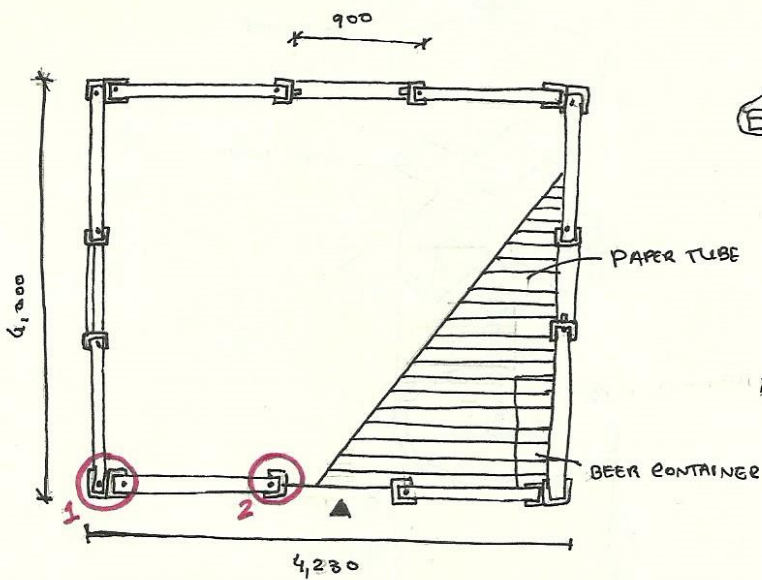


Figura 45 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

LIBRARY OF A POET

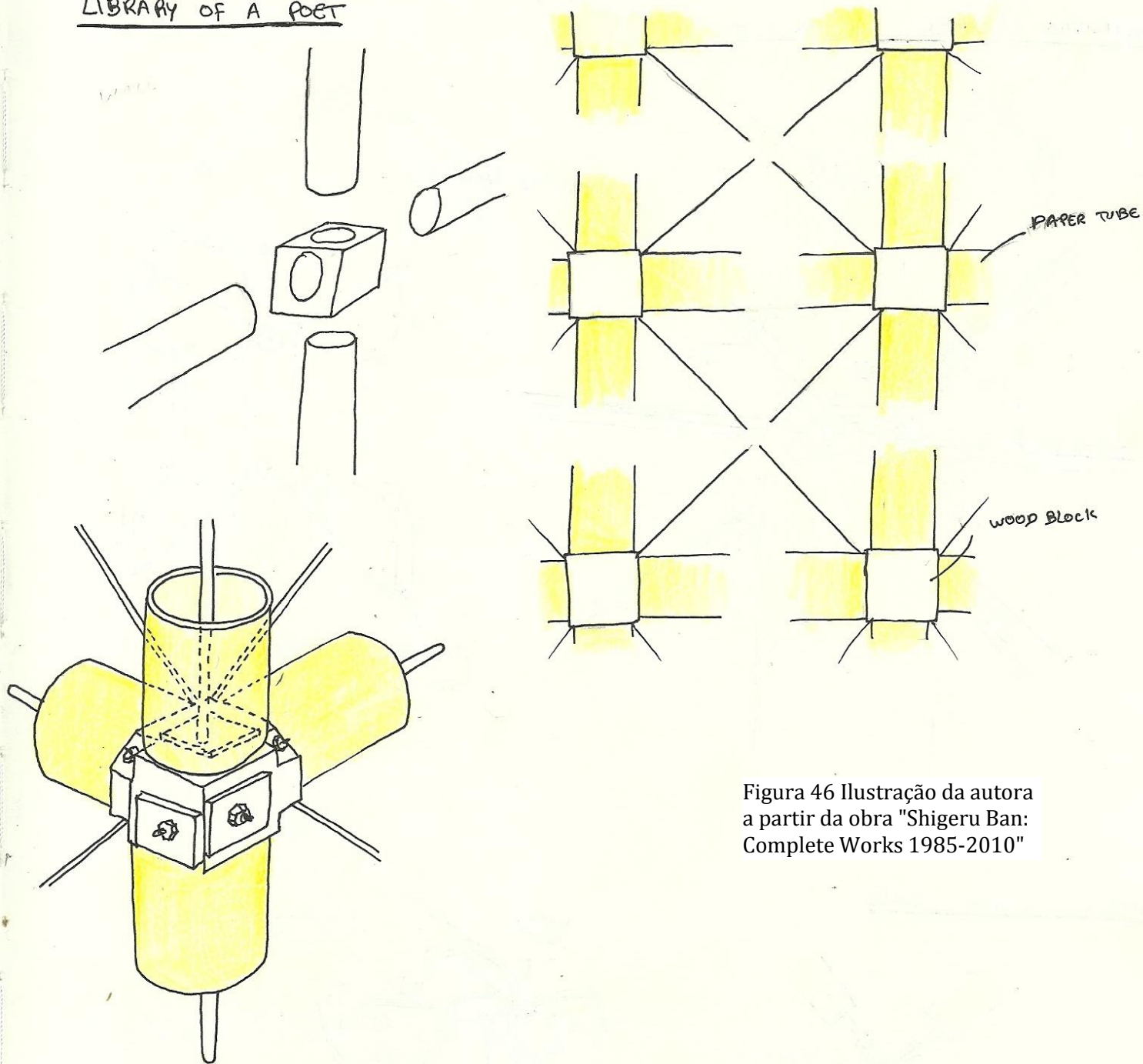
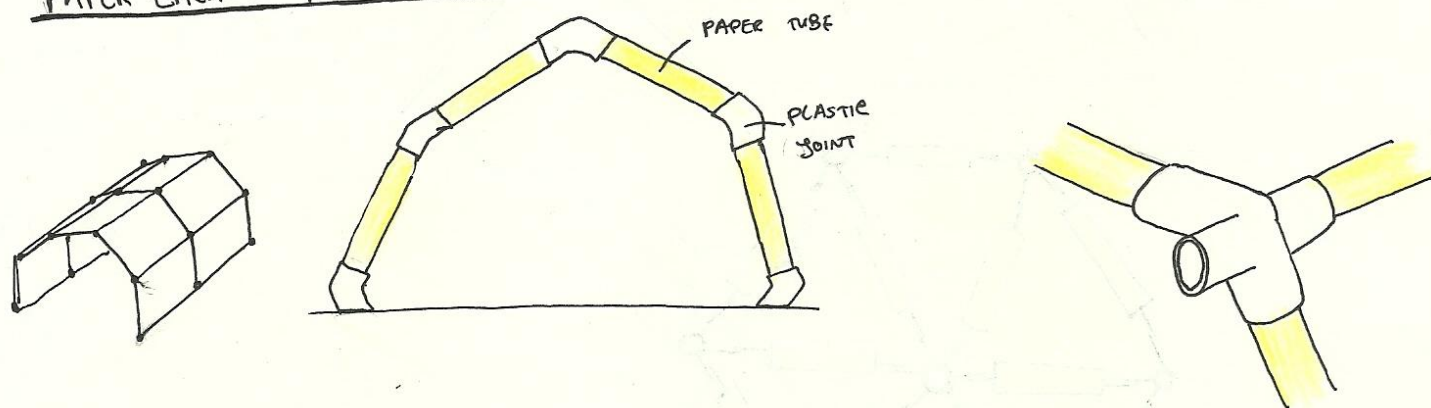
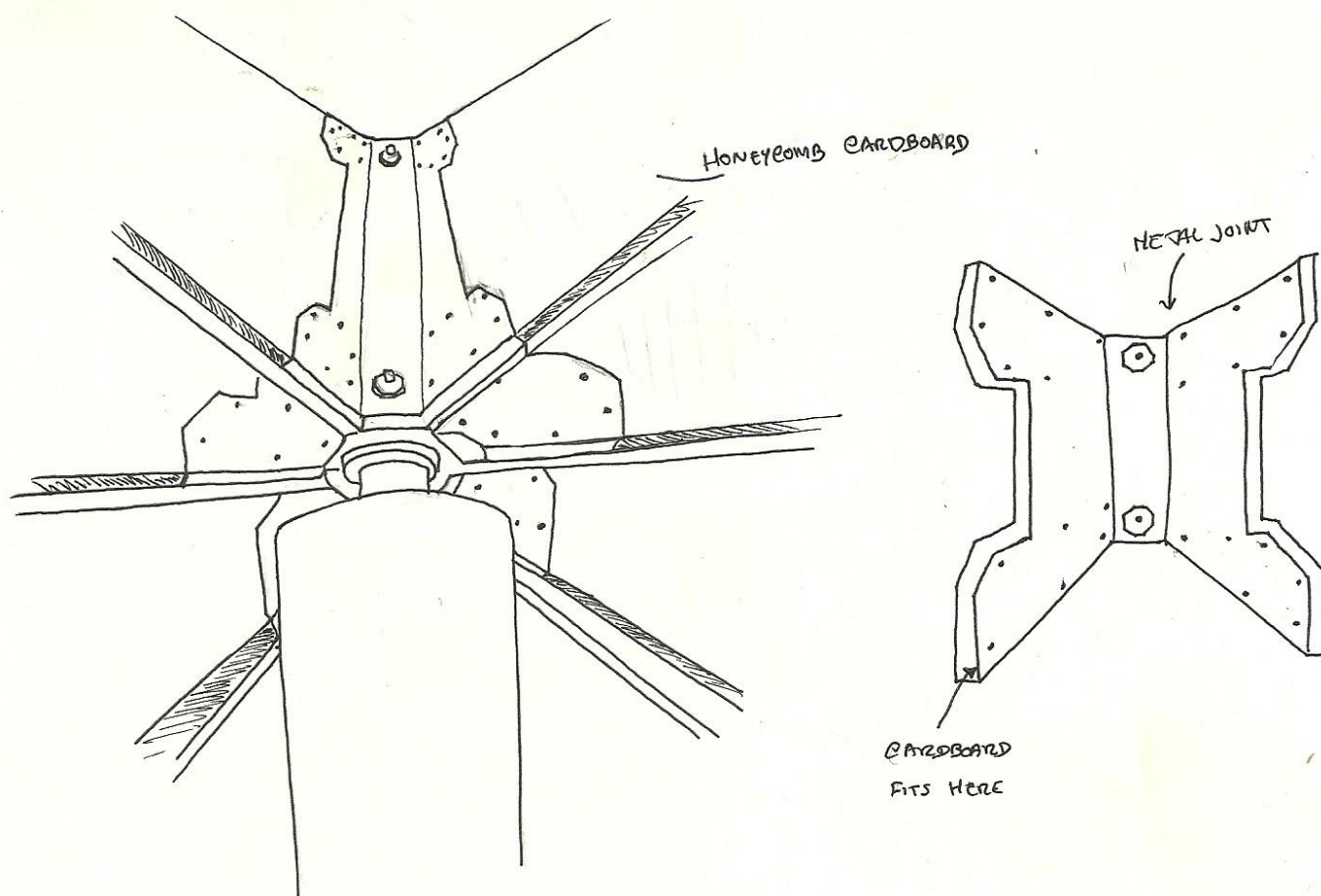


Figura 46 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

PAPER EMERGENCY SHELTERS FOR THE UNHCR





NOMADIC PAPER DOME

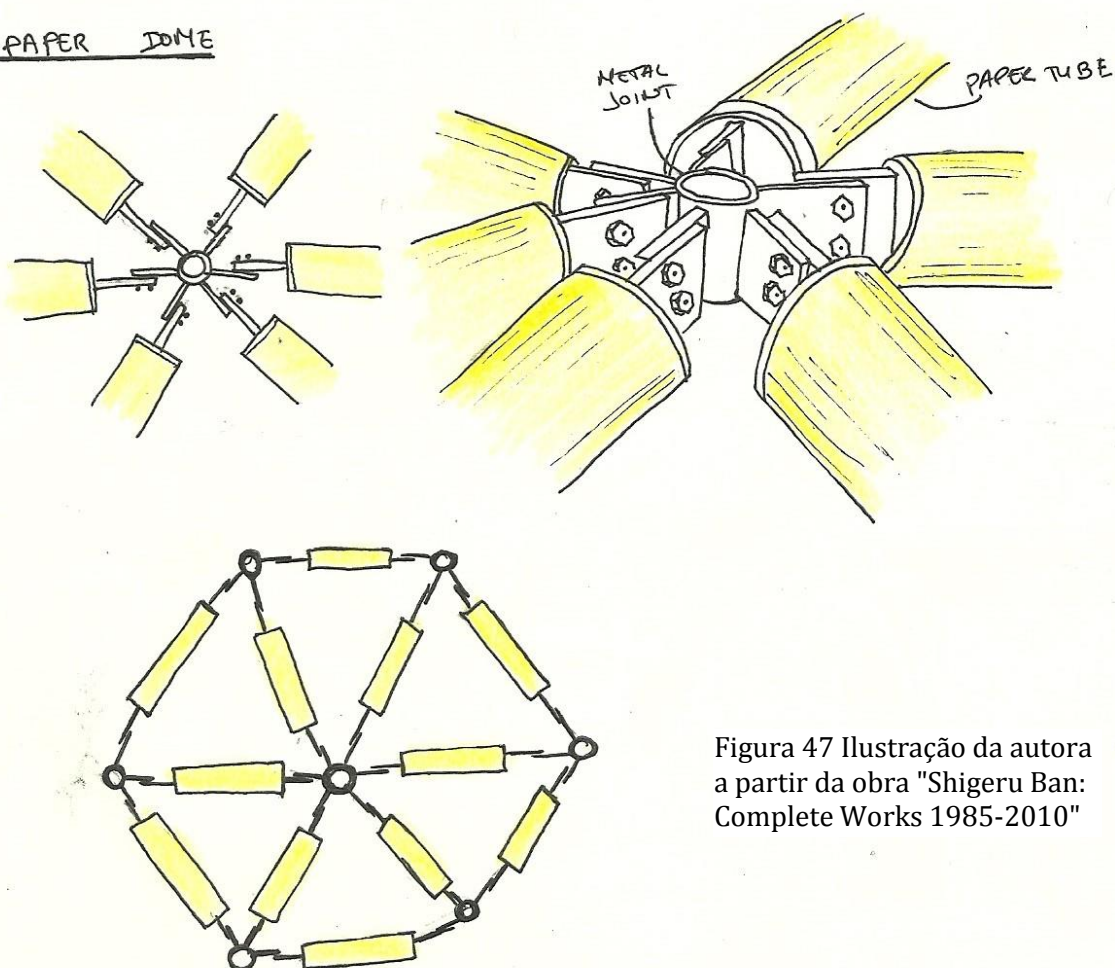


Figura 47 Ilustração da autora
a partir da obra "Shigeru Ban:
Complete Works 1985-2010"

PAPER TEMPORARY STUDIO

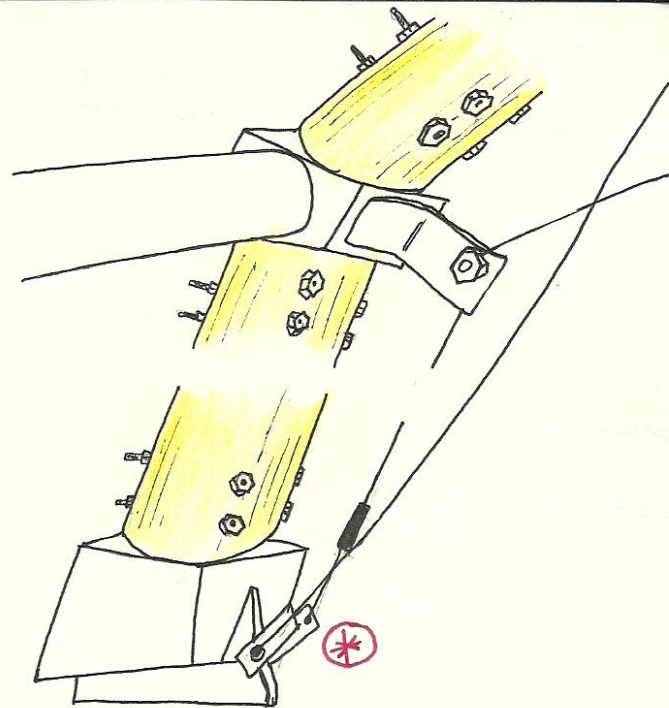
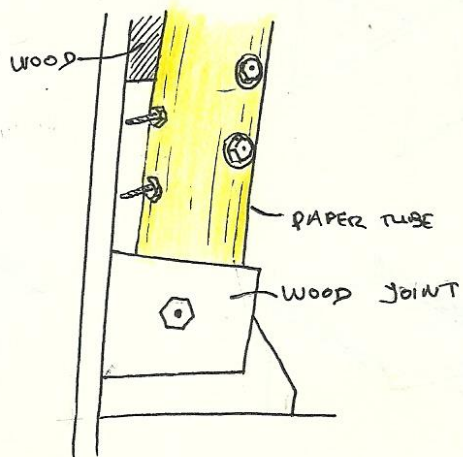
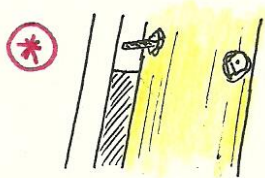
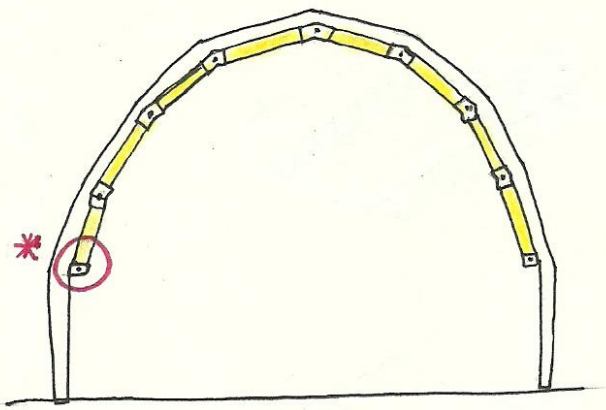
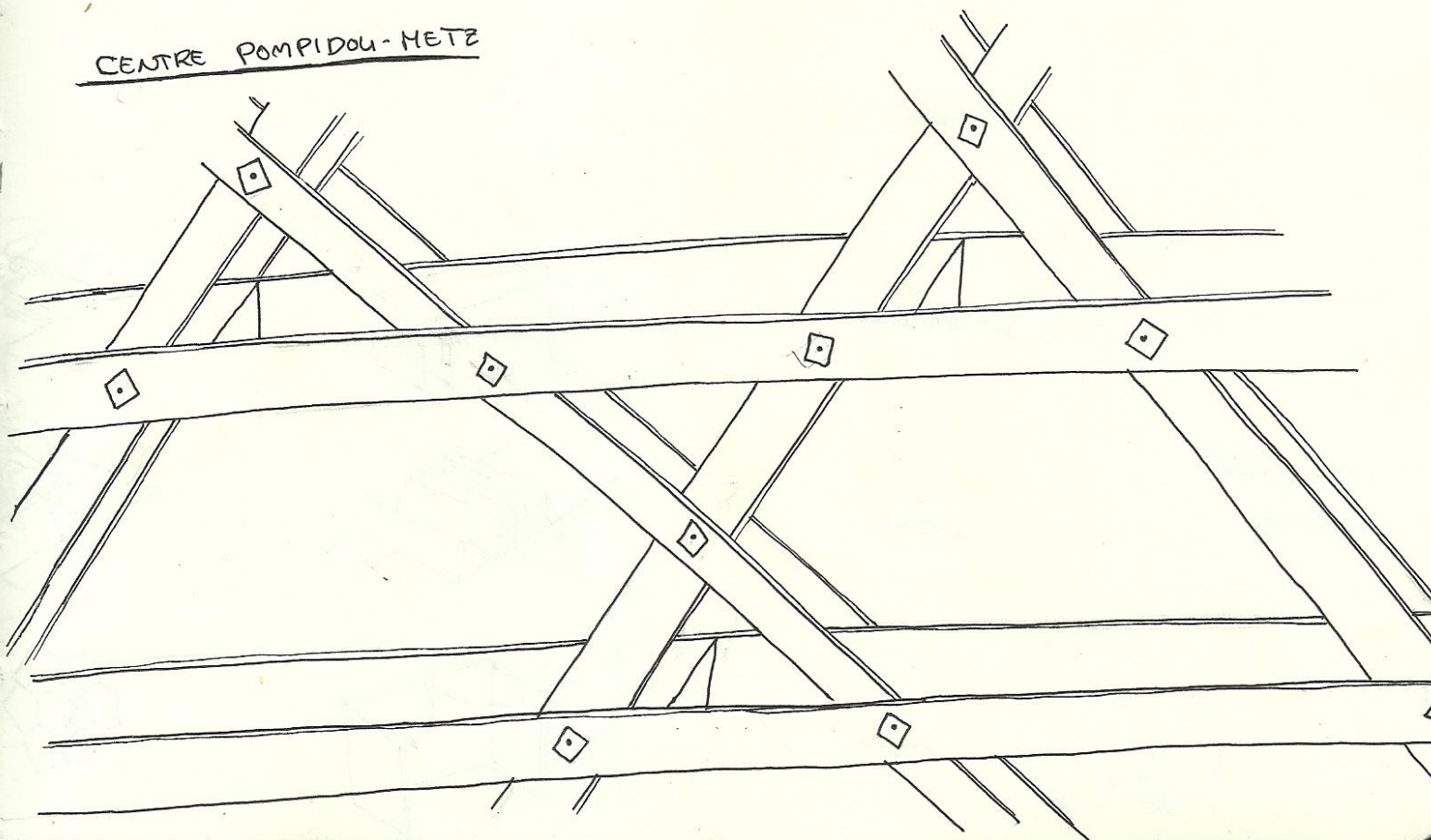


Figura 48 Ilustração da autora a partir da obra "Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010"

CENTRE POMPIDOU-METZ



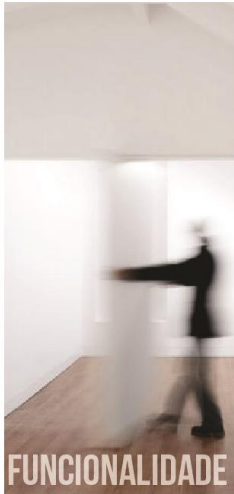
Como vai poder ser analisado em capítulos futuros, existem projetos que utilizam o cartão apenas como material de revestimento, sendo que necessitam de uma estrutura de suporte. Observando as figuras anteriores pode-se concluir que Shigeru Ban opta por utilizar maioritariamente tubos de cartão pois estes permitem a criação de uma estrutura autoportante. Aliando o cartão a outros materiais, como a madeira ou produtos que sejam encontrados localmente, cria-se um projeto visualmente atrativo e, por vezes, de reduzido grau de dificuldade de montagem. Por praticar uma arquitetura maioritariamente de carácter social, é necessário tornar os projetos fáceis de produzir e montar. Assim, custo de produção deve ser reduzido bem como o grau de dificuldade de montagem. Para a montagem dos projetos de cariz social, o arquiteto permite que os cidadãos locais participem na ação. Ao utilizar materiais, produtos e mão-de-obra locais cria-se um projeto que se insere no local e na comunidade, que não perturba o ambiente e valoriza os valores sociais. Por utilizarem produtos locais ou biodegradáveis, estes projetos não prejudicam o ambiente pois não causam desperdícios nem contaminam o ecossistema. Os projetos de maiores dimensões têm a tendência para assumirem estruturas compostas por elementos modulares, o que facilita a produção e a montagem. Contudo, o facto de serem compostos maioritariamente por elementos idênticos não limita o impacto visual que os projetos causam no utilizador e no espaço. Os projetos de maiores dimensões apresentam um maior grau de complexidade estrutural, ainda que utilizem o cartão como material principal. Estes projetos elevam a fasquia da utilização do cartão na área da arquitetura, pois envolvem um maior grau de dificuldade ao adaptar o material ao objetivo pretendido. Por optar pelo cartão em formato de tubo, os projetos de Ban assumem vãos de grandes dimensões e, por vezes, com formatos complexos onde dominam as formas côncavas e convexas. Ao utilizar cartão em formato de tubo está-se também a reduzir a quantidade de material utilizada no projeto. Caso o arquiteto decidisse optar por cartão em placa, necessitaria de uma maior quantidade de material para obter os mesmos vãos, pois esse formato não tem a mesma capacidade de sustentação que o tubo. Ao utilizar o cartão em tubo, é também possível optar por uma variedade de diâmetros e dimensões, adaptando-se assim a cada projeto. Independentemente da dimensão do projeto, a estrutura torna-se, muitas vezes, parte da identidade visual do projeto. Pelo facto de utilizar um material comum que serve

como estrutura e revestimento do mesmo projeto, demonstra aos utilizadores as potencialidades do material. Assim, alia-se a funcionalidade à estética, demonstrando que o cartão deve ser reconhecido como um material com capacidade de se adaptar a projetos de diversas naturezas.

Os projetos de Shigeru Ban permitiram observar não só como o cartão pode ser utilizado para projetos de arquitetura, mas também como é possível aliar a sustentabilidade social, económica e ambiental. O presente projeto optou por assumir um cariz social ao permitir que os trabalhadores locais participem na produção da estrutura de madeira. As técnicas de produção para a estrutura móvel foram projetadas para que facilitassem o processo de produção do produto. Desta forma, um maior grupo de cidadãos locais pode participar na produção. Assim, reforçam-se o carácter social e económico enquanto se reduzem os efeitos ambientais. Ao dinamizar o tecido produtivo local está-se a capacitar a economia local que por conseguinte influencia as situações sociais. Para acentuar o carácter local do projeto, é importante esteja em conformidade com os utilizadores e espaço envolvente. Como tal, o módulo de cartão é resultado de diversos padrões azulejares pombalinos e a estrutura móvel emprega técnicas de carpintaria pombalinas. Pretende-se assim criar uma relação entre o passado e o presente que preserve características que possam persistir para o futuro.



DIFERENTES
PLANOS



FUNCIONALIDADE



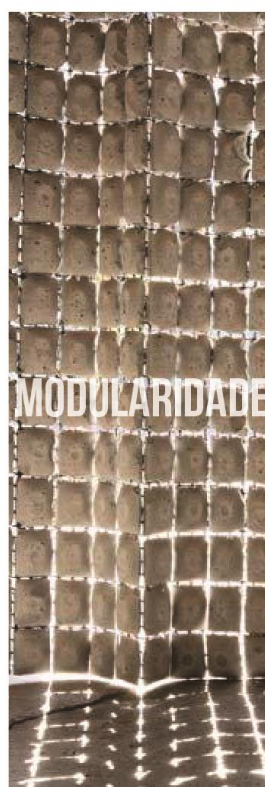
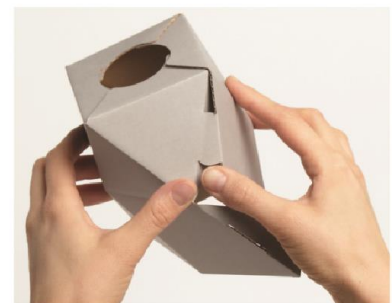
ESCALA



SUSTENTABILIDADE



INTERATIVO



MODULARIDADE



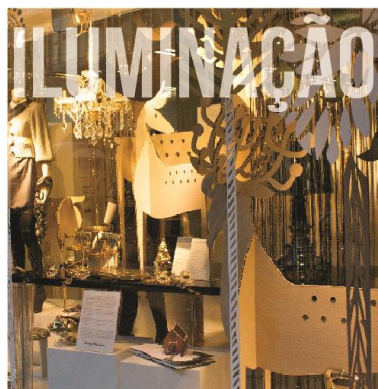
ESPAÇO DOMÉSTICO



UTILIZADOR



FLEXIBILIDADE DE USOS



ILUMINAÇÃO



PARTE III

1. ANÁLISE DE ANTECEDENTES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL

Para a realização do presente trabalho foi necessário analisar antecedentes com os quais o projeto se identificasse. Procurou-se fazer uma pesquisa multidisciplinar, onde se analisassem diferentes formas de dar resposta a um problema e de intervir no espaço. Os antecedentes selecionados, embora não se relacionem direta e exatamente com o projeto, foram úteis e as suas soluções influenciaram o produto final. Por se tratar de um projeto cujo tema principal é a reabilitação de edifícios e a sustentabilidade no design, as categorias de seleção dos projetos foram diversas. As principais áreas de escolha foram a arquitetura, onde se deu maior importância à construção sustentável, e o design, nas vertentes de ambientes e produto. Os projetos inseridos na área de arquitetura foram relevantes graças às formas encontradas para solucionar problemas de espaço, delimitação de zonas, tendo em atenção os requisitos necessários. Os projetos resultantes do design de produto, pela sua escala reduzida comparativamente aos projetos da arquitetura, fornecem conclusões mais específicas e passíveis de serem adaptadas. Os projetos da área de design de interiores, por esta ser uma área de difícil localização, podem situar-se entre o campo da arquitetura e do design de produto e oferecer soluções diversas.

Como foi acima referido, um dos temas principais desta investigação é a reabilitação de edifícios, mais concretamente pombalinos. Sobre esta área, já se fizeram inúmeros estudos e intervenções que serviram de base para um melhor conhecimento e contextualização. Foi importante observar o tipo de intervenção que é executado, pois tratam-se de edifícios seculares com características muito próprias e os estados em que se encontram são por vezes imprevisíveis. A demografia da Baixa Pombalina foi um assunto também a ser investigado, já que se pretende dar uma resposta eficaz a uma população que está em constante transformação. Este tema restringiu a busca de antecedentes, uma vez que nas intervenções pombalinas analisadas, embora ofereçam soluções eficientes, demonstram pouca valorização histórica e destinam-se a um público vasto e que em nada se pode identificar com Lisboa. Ao adicionar também o tema da sustentabilidade, em concreto a utilização do cartão como material escolhido, à investigação, a área de possíveis antecedentes ficou bastante reduzida. O tema da

sustentabilidade, quer na arquitetura quer no design, tem vindo a ganhar relevância e vários autores de renome nacional enveredam por soluções sustentáveis nos seus projetos. Contudo, a utilização do cartão como material primordial nunca foi, na área da reabilitação pombalina, estudada e analisada.

Com três áreas de análise distintas, e com antecedentes relativos a cada uma mas não a todas como um único tema de investigação, foi necessário procurar antecedentes relacionados com cada área em separado. Foram criadas categorias relevantes para a investigação, onde se agrupam diversos projetos cujas características determinaram possíveis abordagens e vias a seguir. Os grupos de antecedentes criados têm os seguintes requisitos de análise: flexibilidade de usos, grau de funcionalidade, grau de interatividade, sistemas modulares, tipo de produção e utilização do cartão em diversas escalas.

1.1. NÍVEIS DE INTERATIVIDADE

É benéfico para o presente projeto a análise de projetos segundo o nível de interatividade pois esta característica pode-se manifestar em diferentes fases do ciclo de vida. Denomina-se por interativo “qualquer coisa ou sistema cujo funcionamento permite ao seu usuário algum nível de participação ou de suposta participação” (Silva, M, s.d.). Steuer, citado por Feitosa et al, afirma que interatividade “é a extensão em que os usuários podem participar modificando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real” (Feitosa, Alves, & Neto, n.d.). Como vai poder ser observado, as características interativas dos projetos são planeadas de acordo com a interação com o utilizador. Esta categoria de análise permite observar diferentes níveis de interatividade entre ambos, o que se traduz em relações mais ativas ou passivas. Os conceitos ativo e passivo serviram como polos caracterizadores para os projetos selecionados. Com a análise dos projetos, pretende-se compreender de que maneira se pode aliar as propriedades estéticas dos projetos predominantemente visuais com as propriedades interativas dos projetos funcionais. O presente projeto pretende não só criar um produto que permita uma interação ativa com o utilizador, mas também que seja o produto a adaptar-se ao utilizador e não o oposto. Desta forma, o projeto alia as suas capacidades funcionais com o conceito de interatividade.

Como foi referido, os projetos foram selecionados de acordo com os dois conceitos: ativo e passivo. Os projetos passivo apresentam-se maioritariamente como visuais, onde a estética predomina sobre a função. O utilizador não tem possibilidade de interagir diretamente com os projetos, mantendo assim uma relação passiva. Por sua vez, os projetos que se caracterizam essencialmente pelas suas capacidades de interatividade, criam uma relação de maior proximidade com o utilizador. As ações de interação podem ter lugar em diversos estágios do ciclo de vida do produto, o que permite distinguir duas categorias de projetos diferentes. Como vai poder ser observado existem projetos que permitem que o utilizador apenas modifique o posicionamento de alguns elementos, ou os que necessitam do utilizador para que ganhem um propósito funcional através da sua assemblagem. Na figura 62 estão representados os antecedentes relevantes para análise, organizados segundo o grau de interatividade, bem como a localização do presente projeto.

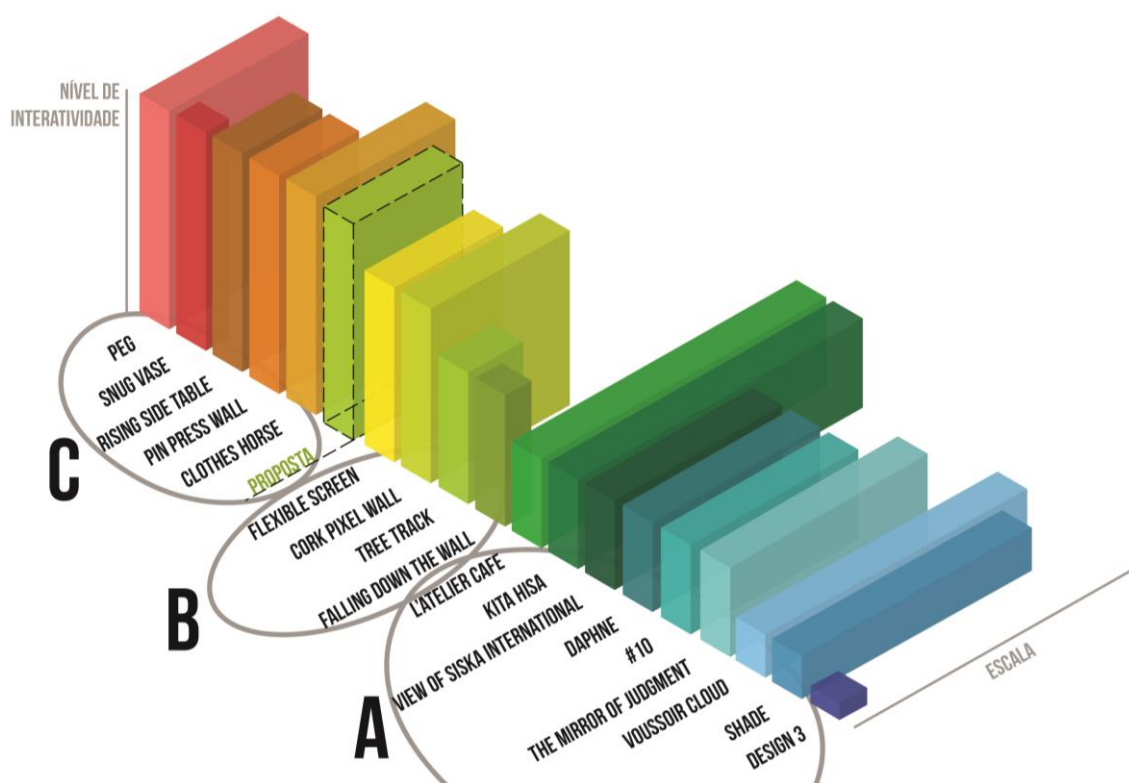


Figura 49 Localização do projeto face aos antecedentes selecionados para o nível de interatividade _ Fonte: criado pela autora

Na figura 49 pode-se observar as diferentes categorias de projeto referidas anteriormente. O grupo A é composto pelos projetos estáticos, o grupo B reúne os projetos cujo grau de interatividade com o utilizador é limitado, e no grupo C estão agrupados os projetos que apresentam um maior grau de interatividade.

Os antecedentes do grupo A, por não permitirem criar uma relação direta com o utilizador são, na sua maioria, instalações ou projetos que se destinam a alterar a espacialidade dos ambientes em que se inserem. Como as suas estruturas são estáticas e não existe possibilidade de interação em qualquer estágio do ciclo de vida, existe uma tendência para se aliarem a fatores externos, como a iluminação. Este elemento tem a capacidade de atribuir e acentuar as características estéticas e qualitativas do espaço (Fonseca, Pereira, & Claro, 2010). Assim sendo, a sua utilização acentua as características dos projetos e torna a sua integração no espaço mais coesa. Pode-se denotar que os projetos que prezam pelas suas características visuais têm tendência a assumirem formatos que, quando aliados à iluminação, permitem uma perceção

diferente. Para o presente projeto, a iluminação é um fator importante demonstra que o formato do módulo de cartão serve mais do que apenas propósitos estéticos. Os espaços vazios existentes no módulo de cartão permite criar diferentes níveis de visibilidade. Dependendo da posição que o utilizador atribui a cada módulo, tem a possibilidade de alterar a quantidade de iluminação que trespassa o projeto. Desta forma, a iluminação tem um desempenho fundamental na maneira como o projeto insere e influencia o espaço circundante.



Figura 50 Design 3, por Erwin Hauer _ Fonte: <http://www.erwinhauer.com/eh/installations/>

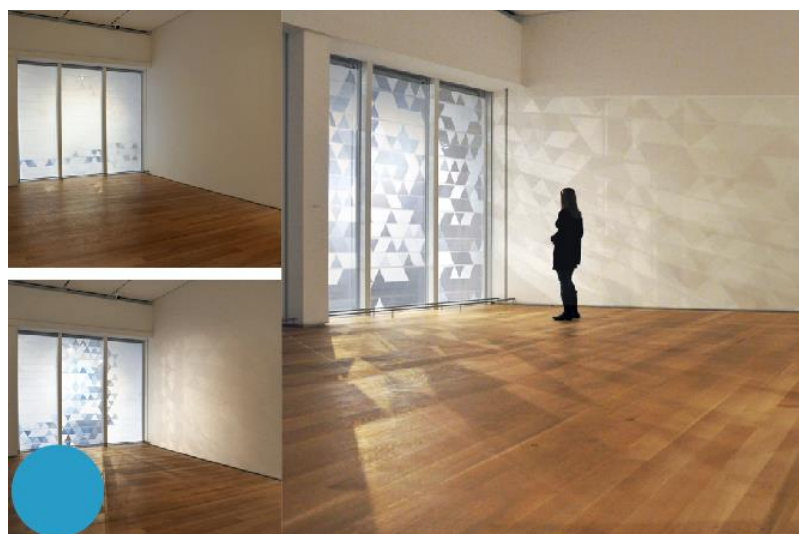


Figura 51 Shade, por Simon Heijdens. Canadá, 2011 _ Fonte: <http://www.simonheijdens.com/index.php?type=project&name=Shad>



Figura 52 Voussoir cloud, por IwamotoScott. Los Angeles, 2008 _ Fonte: <http://www.iwamotoscott.com/VOUSSOIR-CLOUD>

Por se destinarem a serem observados por um grupo heterogéneo e vasto de utilizadores, estes projetos tendem a assumir uma identidade impessoal. Pode-se observar que assumem grandes escalas mas não permitem que se crie oportunidade de interação. O presente projeto pretende distanciar-se desta abordagem impessoal e global ao recorrer a técnicas artísticas e de carpintaria pombalinas. Ainda que a sua natureza permita que se adapte a diversos espaços e utilizadores, pretende-se que evoque valores da Lisboa do século XVIII. Desta forma, poderá ser aceite por um vasto grupo de utilizadores, mas apenas os que estiverem cientes da história ou técnica pombalina é que entenderão a essência do projeto. Para acentuar o caráter local do projeto, pretende-se recorrer à mão-de-obra local para a construção da estrutura em madeira. Assim, cria-se uma relação mais próxima e ativa entre o utilizador e trabalhador local.

Por não criarem uma relação ativa com o utilizador mas por se destinarem a serem observados por este, estes projetos têm em assumir grandes escalas. Desta forma, permitem que o utilizador percorra o espaço por si delimitado. Assim, ainda que as suas estruturas sejam estáticas, têm a capacidade de criar um espaço dentro de um espaço pré-existente. Estes projetos demonstram capacidade de se destacarem do espaço envolvente e de alterarem a sua perceção. Apesar que alguns são visualmente complexos permitirem que o utilizador percorra o espaço por si delimitado, não contrabalança o facto de não criarem uma relação de interação com o utilizador. A sua natureza torna-os apropriados a locais de exposição, o que pressupõe uma relação passiva com o utilizador.



Figura 53 The mirror of judgment, por Michelangelo Pistoletto. Londres, 2011 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2011/07/14/mirror-of-judgement-by-michelangelo-pistoletto-at-the-serpentine-gallery/>



Figura 55 #10, por Tobias Putrih. Roterdão, 2010 _ Fonte: <http://bingbangpouf.com/2010/10/04/intervention-10-by-tobias-putrih/>



Figura 56 Daphne, por 24º studio. Grécia, 2012 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2012/08/13/daphne-by-24-studio/>

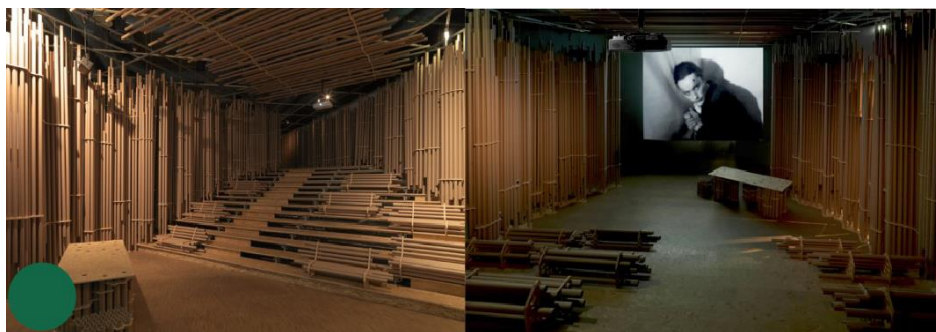


Figura 54 View of siska international, por Tobias Putrih. Centre Pompidou, Paris, 2011 _ Fonte: <http://blog.art21.org/2011/02/24/tobias-putrih/#.U4P5KtRdV8M>

Pode-se inferir que para os projetos apresentados o importante é a sua inserção no espaço e não a interação com o utilizador. O presente projeto pretende enveredar por uma via distinta, ao privilegiar a interação com o utilizador. Ao possibilitar que a estrutura de madeira e os módulos de cartão se movimentem livremente, o utilizador pode adaptar o projeto consoante as suas necessidades e espaço disponível.



Figura 57 Kita hisa, por Baukind. Berlim, 2014 _ Fonte: <http://www.contemporist.com/2014/02/17/kita-hisa-by-baukind/>



Figura 58 L'atelier café, projeto executado por duas equipas diferentes: Marius Bocan, Vlad Paul, George Mosoia e Dan Paul, Bogdan Goția and Tiberiu Bucur. Romania, 2012 _ Fonte: <http://www.archiscene.net/interior-design/latelier-cafe-cluj-romania/>

Ainda na categoria de projetos que não têm uma natureza interativa, pode-se observar que estes podem possibilitar uma relação mais direta com o utilizador. Ao projetar um espaço com um objetivo funcional, resultam projetos em que o utilizador pode assumir uma posição mais informal. Assim, aliam-se as características funcionais com as estéticas, ainda que seja a funcionalidade que prevaleça.

Os projetos que compõem o grupo B demonstram tendência para criarem uma relação equilibrada entre os valores estéticos e funcionais. Contrariamente aos projetos analisados anteriormente, estes caracterizam-se por uma acentuação das suas propriedades de interatividade. Aqui o utilizador tem um papel mais ativo ao interagir com os projetos, podendo decidir quais as formas que assumem. Caso o utilizador não

interaja com os produtos, estes têm tendência a manterem a sua forma continuando assim a ser perceptíveis. Pode-se suceder o caso em que a natureza do produto permite uma quantidade de utilizações reduzida, pois após a interação com o utilizador não têm mais finalidade. Isto deve-se ao facto de estes projetos continuarem a privilegiar as características estéticas sobre as funcionais.



Figura 59 Falling down the wall, por Hanna Nyman. 2008 _
Fonte: <http://42concepts.com/design/tearable-wallpaper>

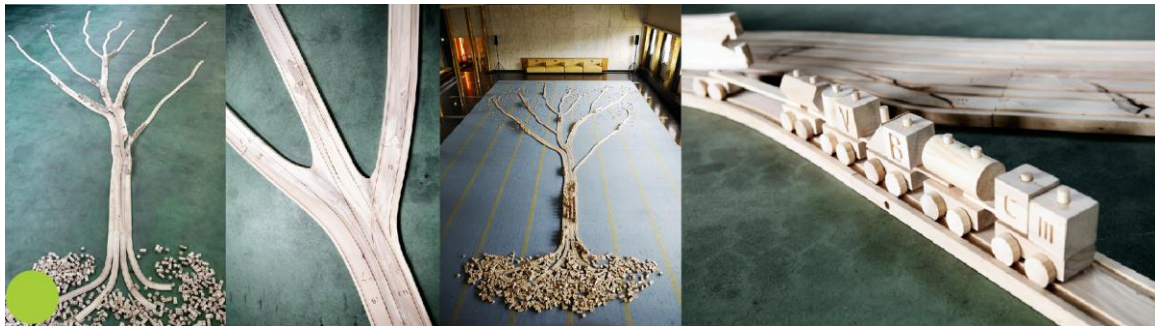


Figura 60 Tree track, por Christien Meindertsma. Roterdão _ Fonte:
<http://www.christienmeindertsma.com/index.php?/projects/tree-track/>



Figura 61 Cork pixel wall, por Tali Buchler _ Fonte:
http://growingupcreative.typepad.com/tali_buchler/outside-the-box.html



Figura 62 Flexible screen, por Loris&Livia. Londres, 2008 _ Fonte: <http://www.homedosh.com/flexible-screen-by-loris-and-livia/>

Assim, estes projetos podem ser analisados dependendo do grau de interação com o utilizador. Caso o utilizador não interaja com estes projetos, a sua natureza permite que estes continuem a ser interpretados corretamente. Contudo, apenas o seu propósito funcional não é cumprido, pois não adquirem a expressão resultante da interação com o utilizador. As suas estruturas, ainda que dinâmicas, permitem um número reduzido de ações realizadas. Assim, estes projetos têm tendência a assumirem naturezas onde os valores estéticos são ainda muito valorizados. Os momentos de interação com o utilizador dão-se, maioritariamente, durante a fase de uso. Pode-se observar que estes projetos não necessitam da interação do utilizador durante a fase de montagem, como se vai poder analisar mais à frente. Apesar de as suas estruturas terem tendência a serem rígidas, os seus componentes permitem assumir diversas posições. O conceito de interação durante a fase de uso é, para a presente tese, benéfica. Ao permitir que o utilizador interaja não só com os módulos de cartão mas também com a estrutura de madeira, cria-se um projeto que se caracteriza pelo grau elevado de interatividade. O módulo, por ser composto por componentes separados e por se posicionar na estrutura de forma individual, permite adaptar-se a diversas situações. Desta forma, o utilizador tem controlo sobre o ambiente criado, pois pode dispor a estrutura e os módulos de maneira a controlar a visibilidade que se tem do espaço. Tal como acontece com os projetos deste grupo de tendências, o presente projeto pretende aliar as características estéticas com as funcionais. Ainda que exista uma tendência para a sobrevalorização dos valores estéticos, pretende-se contrariar

ao tornar o projeto resultado de um problema existente. O formato do módulo, ainda que tenha um alto valor estético, caracteriza-se por diversos objetivos. Pretende-se que as suas formas incitem ao seu manuseamento, criando-se assim uma relação ativa entre o projeto e o utilizador. Desta forma, o utilizador tem a oportunidade de decidir qual o posicionamento dos módulos e por conseguinte do grau de visibilidade que este permite ter do espaço. Assim, conclui-se que o formato do módulo foi planeado para que permitisse aliar a interação com o utilizador com diferentes graus de visibilidade.

A diferença entre os projetos que permitem um nível de interação moderado com os projetos com um nível de interação elevado (grupo C) reside essencialmente na fase de interação com o utilizador. Na análise dos projetos com uma interação moderada pôde-se concluir que, caso não ocorra interação entre o utilizador e o projeto, este continua a ser percebido corretamente. Caso o produto necessite da interação do utilizador para atingir o seu propósito funcional, e nalguns casos estético, o grau de interatividade é elevado.



Figura 63 Clothes horse, por Aaron Dunkerton. Londres, 2013 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2013/12/27/star-shaped-clothes-horse-by-aaron-dunkerton/>

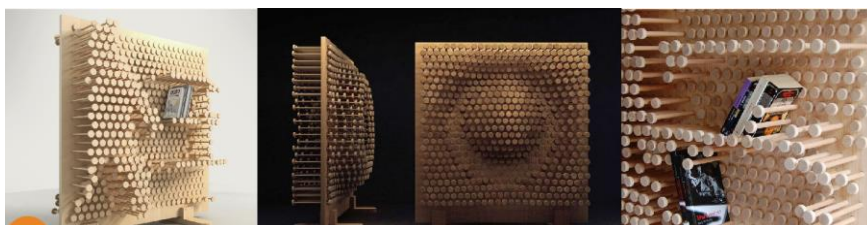


Figura 64 Pin press shelf, por OOO My Design _ Fonte: <http://www.pin->



Figura 65 Rising side table, Robert van Embricqs. Holanda _ Fonte: <http://www.robertvanembricqs.com/risingsidetable.html>

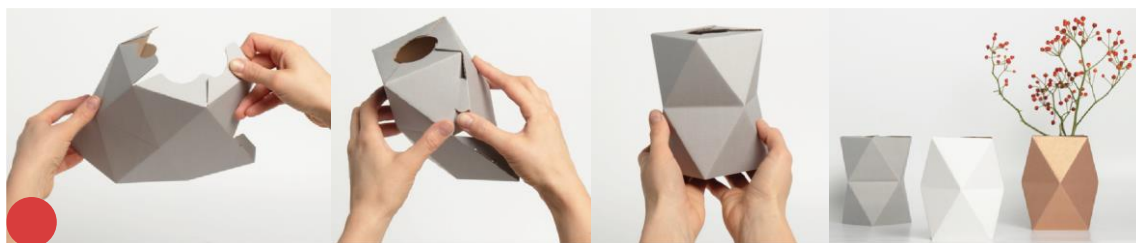


Figura 66 Snug vases, por Snug. Alemanha, 2012 _
 Fonte: <http://snugonline.bigcartel.com/product/snug->



Figura 67 Peg, por Studio Gorm. Oregon, Estados Unidos, 2010 _
 Fonte: <http://www.studiogorm.com/woodpeg.html>

Denota-se nestes projetos uma tendência para que o seu entendimento e percepção sejam drasticamente alterados após a interação com o utilizador. Se nos projetos que permitem uma interação moderada a ação se dá na fase de uso, aqui é durante a montagem. O utilizador desempenha uma função essencial na vida do produto. É ele quem decide a forma que assume e o seu posicionamento no espaço. Caso o utilizador decida não interagir com o produto, este não atinge o seu propósito funcional nem a sua forma é perceptível. Ainda que a estrutura seja estática, o facto de o utilizador desempenhar uma função tão importante na obtenção da forma final, o produto é dinâmico. Contrariamente aos projetos que prezam essencialmente as suas características estéticas e que têm capacidade de alterar a percepção do espaço, estes projetos inserem-se no espaço e não alteram a sua percepção. Ainda que tenham de se adaptar às várias necessidades do utilizador, demonstram uma tendência para estruturas simples que tornam o produto intuitivo e simples de utilizar. As características estéticas destes produtos não são descuradas, mas sim resultado de necessidades funcionais. Para o presente projeto, é importante a interação com o projeto durante a montagem. Ainda que o projeto não necessite do utilizador para

ser assemblado, pretende-se criar diversos momentos de interação e não apenas durante a fase de uso. Um dos objetivos é conceder ao utilizador a possibilidade de conjugar módulos diversos. Esta ação dar-se-ia, não numa fase de assemblagem tal como acontece nos projetos selecionados, numa fase que antecede a utilização *per si*. Assim, o utilizador poderia decidir não só o posicionamento dos módulos e a maneira como alteração o ambiente do espaço, mas também o aspeto estético do projeto.

Ainda que não de maneira tão profunda como alguns projetos apresentados, pretende-se que o utilizador tenha um desempenho na maneira como o projeto é percecionado. Caso a estrutura esteja recolhida porque o utilizador decide não interagir, o projeto não cumpre o seu propósito funcional. Assim, denota-se que é o projeto a adaptar-se ao utilizador e que este tem controlo sob o ambiente criado no espaço. Para que o projeto se destaque do espaço é necessário, tal como acontece com os projetos cujas características estéticas são mais valorizadas, adaptá-lo de elementos que sejam visualmente interessantes e aprazíveis. Uma característica que torna possível a interação do utilizador com o projeto e a sua inserção no espaço de forma livre é o dinamismo estrutural. Pelo facto de o módulo funcionar com peças e eixos individuais, aliado a uma estrutura também móvel, cria-se um projeto flexível e capaz de se adaptar a diversas situações. Como se pôde observar nos exemplos apresentados, a iluminação tem a capacidade de acentuar a inserção do projeto no espaço, seja para destacar determinadas características ou para o destacar dos elementos envolventes. No projeto, a iluminação alia-se aos módulos para que as suas formas criem no espaço contrastes de sombras e luz. Dependendo da posição em que os módulos se encontram, a luz pode trespassar o projeto em maior ou menor quantidade. Segundo Philip Kotler, a atmosfera de um espaço pode ser influenciada pela cor, luminosidade, tamanho e formas (Kotler, 1973). O presente projeto pretende destacar-se através do tamanho e formas, aliando-se à iluminação para controlar a luminosidade existente no espaço. Como já foi referido, o formato resulta da procura de aliar as propriedades estéticas com as funcionais. Assim, através do posicionamento que o utilizador lhe atribui, o módulo é influenciado de diferentes formas pela luz. Seja que a luz trespassasse em maior ou menor quantidade. Ao capacitar o utilizador de tamanha liberdade de interação com o projeto, cria-se entre ambos uma relação mais próxima, onde não é o utilizador a adaptar-se ao projeto mas sim o projeto a adaptar-se ao utilizador. Contrariamente ao

que acontece com alguns projetos cujas estruturas só permitem assumir um reduzido número de posições, o projeto permite assumir diferentes posições. Por ser composta por unidades separadas, a estrutura de madeira pode assumir diversas posições, sendo restringida pelo espaço circundante e pelo seu próprio ângulo de abertura. Os módulos de cartão, pelo facto de estarem organizados separadamente e por serem compostos por peças individuais, oferecem ao utilizador diversas tipologias de organização. Desta forma, cria-se uma relação próxima entre o utilizador e o projeto, não descurando as características estéticas e visuais.

1.2. INSTALAÇÕES NO ESPAÇO

É, para o presente projeto, importante analisar projetos de acordo com o grau de funcionalidade, pois permite observar de que maneira se aliam os conceitos de funcionalidade e estética. A função estética está, para Bürdek, relacionada com os aspetos do significado do conteúdo do projeto (Quintão, Triska, & Perassi, n.d.). Por sua vez, Löbach complementa afirmando que a relação estética entre o produto e o utilizador “é um aspecto psicológico da percepção sensorial durante seu uso) (Quintão et al., n.d.). Assim, dependendo dos valores sociais ou pessoais de cada utilizador, a função estética pode ganhar diferentes interpretações. Desta forma, pretende-se entender a relação que existe entre ambos os conceitos e como, dependendo da natureza do projeto, são conjugados. Os projetos seleccionados encontram-se em três categorias distintas. Num primeiro grupo – A – estão agrupados os projetos que se distinguem pela sobrevalorização das características estéticas sobre as funcionais. Nestes casos, existe uma tendência para não serem dotados de uma função de uso, mas sim decorativa. O grupo B representa a conjugação entre a importância estética e a funcionalidade, ainda que se possam observar projetos que pendem mais para um conceito. Contudo, denota-se já a procura de equilíbrio estético e funcional, tornando-se difícil desassociar ambos os conceitos. Por fim, no grupo C estão reunidos os projetos que se caracterizam pela valorização dos valores funcionais sobre os valores estéticos. Contrariamente aos projetos do grupo A, estes apresentam uma racionalização funcional e prática, não significando que descurem os valores estéticos.

Sendo a utilização do cartão no design um tema crucial para o presente projeto, teve-se em consideração esse facto para a seleção de antecedentes para esta categoria

de análise. Alia-se a observação de tendências pertinentes para a proposta projetual com construções em cartão. Ao analisar a aplicabilidade deste material em projetos de naturezas e dimensões distintas, pretende-se obter resultados que orientem tomadas de decisão para o presente projeto.

Na figura 68 encontra-se a organização de todos os projetos segundo o rácio de importância estética e funcionalidade, bem como do presente projeto.

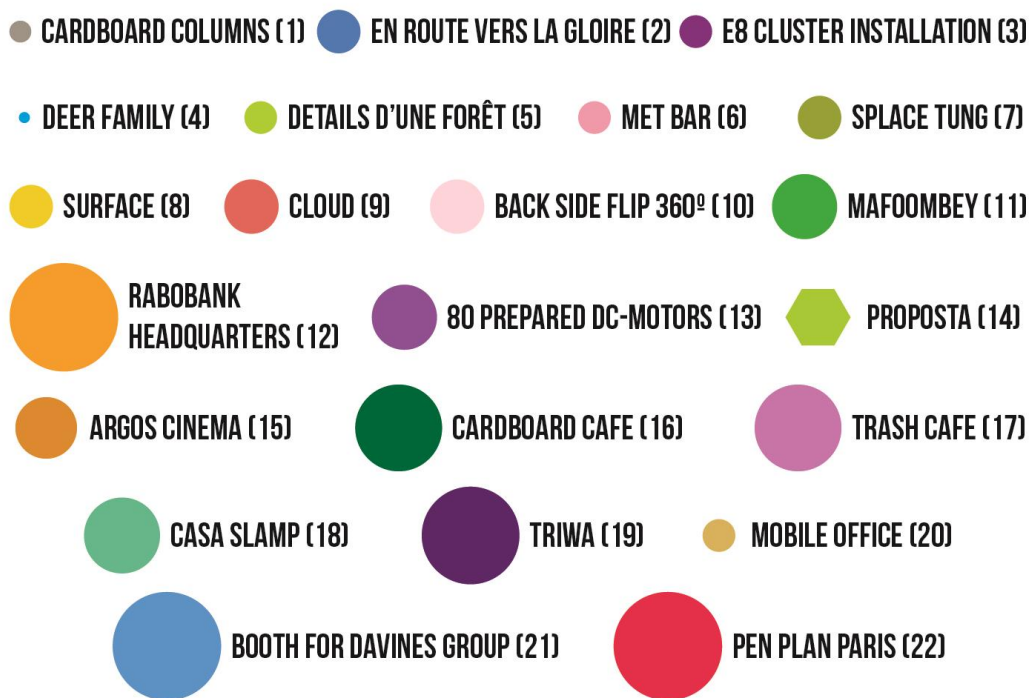
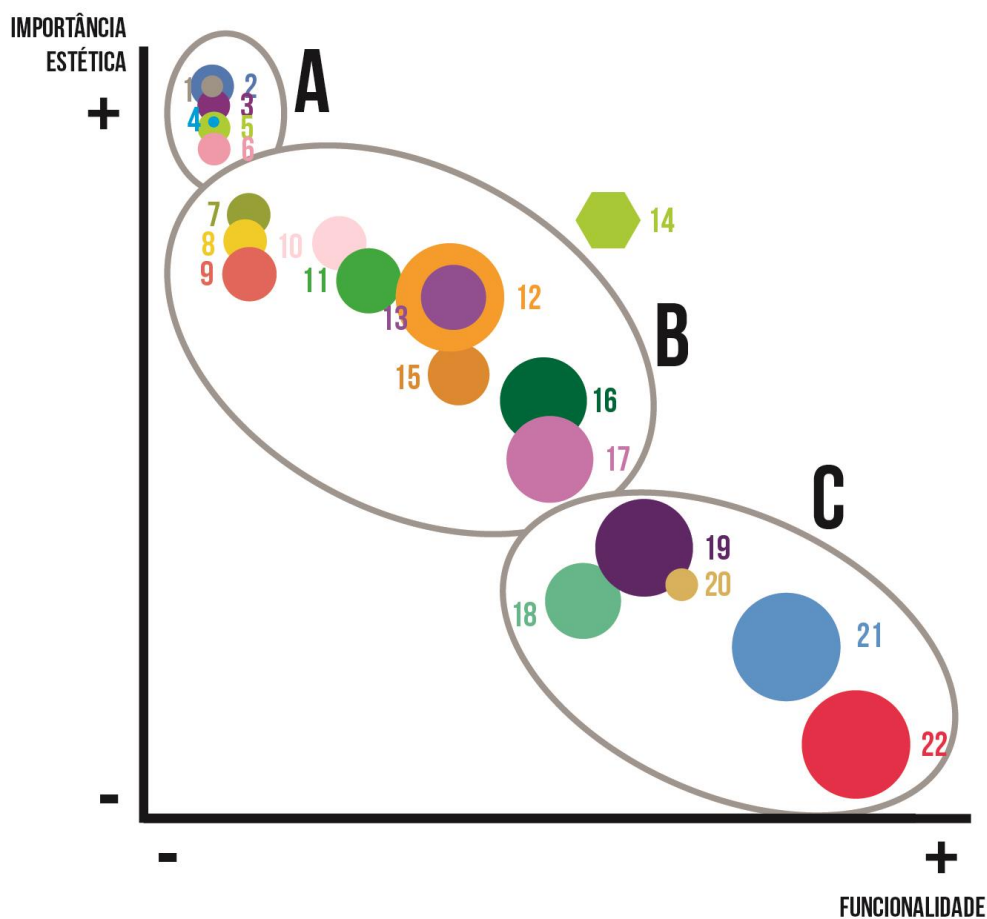


Figura 68 Localização do projeto face aos antecedentes seleccionados para a análise do grau de funcionalidade _ Fonte: criado pela autora



Figura 69 Cardboard columns, por Michael Hansmeyer. 2010\2011 _ Fonte: <http://www.michael-hansmeyer.com/projects/columns.html>



Figura 70 En route vers la gloire, por Sylvie Reno. Canadá, 2003 _ Fonte: <http://documexntsartistes.org/artistes/reno/repro2.html>



Figura 71 E8 cluster installation, por Martin Böttger _ Fonte: <http://blog.reflexdeco.fr/2010/09/installations-en-carton-par-martin-bottger-de-tsaworks/>



Figura 72 Deer family, por Shell Thomas. Berlim, 2010 _ Fonte: <http://www.shellthomas.com/projects/deer-family>



Figura 73 Details d'une forêt, por Eva Jospin. França, 2009 _
Fonte: <http://www.artnet.com/artists/eva-jospin/artworks>

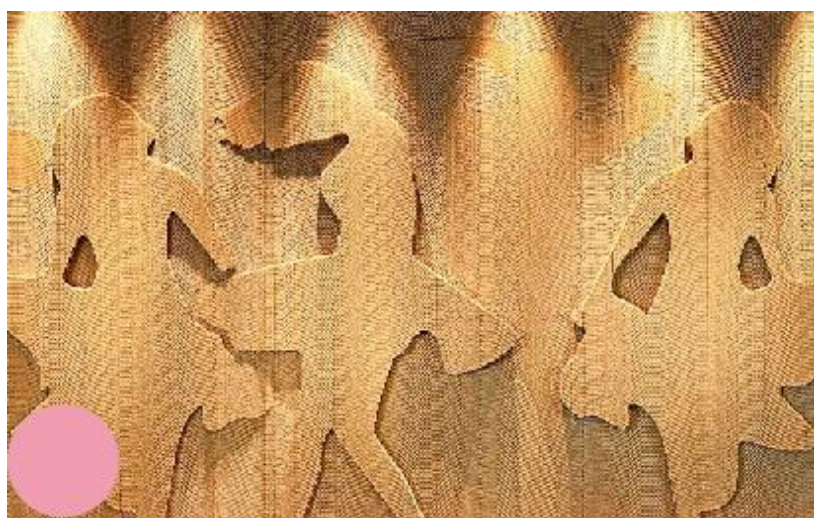


Figura 74 Met bar, por Giles Miller. Reino Unido, 2012 _ Fonte:
<http://gilesmiller.com/projects/met-bar-park-lane/>

Os projetos que se caracterizam pela valorização dos aspetos estéticos têm a capacidade de alterar o ambiente do espaço. Seja pela criação de volumes ou pela construção maciça, os projetos são dotados de um grande valor estético. Nesta categoria podem observar-se dois tipos de projetos: os que se autossustentam e os que necessitam de um apoio. Talvez pela sobrevalorização das propriedades estéticas, resultam projetos que necessitam de um plano para se susterem. Estes têm tendência a servirem como revestimento de planos do espaço, o que se traduz na utilização de grandes quantidades de material. Por sua vez, os que se autossustentam, optam por

estruturas simples. Visto que não têm uma função de suporte ou interação direta com o utilizador, a estrutura dos projetos garante apenas o seu bom comportamento. Os projetos que se autossustentam têm tendência para gerirem mais moderadamente os recursos materiais utilizados. Observando os projetos, na sua maioria irregulares e assimétricos, pode-se inferir que não são projetados com a finalidade de reduzir a quantidade de material utilizado. Ainda que o cartão seja um material reciclável, projetar sem reduzir os recursos materiais tem repercussões. Aliado à quantidade de recursos materiais utilizados estão os recursos energéticos e económicos. Ao necessitar de uma maior quantidade de material é necessário mais matéria-prima, e recursos materiais e energéticos para o processo de produção e fabricação, transporte, entre outros. Comparando a tendência que este grupo de projetos tem em valorizar os aspetos estéticos com o que se pretende alcançar com o projeto desta tese, conclui-se que ambos têm objetivos distintos. Ainda que exista no projeto uma preocupação para a obtenção de um resultado visualmente aprazível, não se pretende que seja esse o conceito a predominar. Sendo que a maioria dos projetos não são planeados de acordo com o material utilizado e desperdiçado, o projeto pretende afastar-se dessa atitude. O formato do módulo foi projetado para que a quantidade de material utilizado seja reduzida, bem como a de material desperdiçado. Se a maior quantidade de material utilizado ocorre nas construções maciças, o projeto opta por uma construção por planos. Ainda que a construção maciça permita criar diferentes volumes e contrastes de texturas, o impacto ambiental é acentuado. Para reduzir o impacto ambiental e não tornar o projeto monótono, recorre-se à utilização da placa de cartão e atribui-se movimento de rotação aos módulos.

Os projetos que aliam os valores estéticos e funcionais (grupo B), demonstram uma tendência para apresentarem cuidado com os aspetos estéticos aliando-os a funções específicas. Nestes casos, a forma atribuída é resultado de um problema específico, onde se projeta de maneira a equilibrar os aspetos estéticos com os funcionais. Ainda que este grupo de projetos se caracterize por equilibrar os dois conceitos, existe a tendência para serem os valores estéticos a prevalecerem. Isto pode ser resultado de grande parte dos projetos disponibilizarem usos de natureza superficiais e que não permitem uma relação próxima com o utilizador.



Figura 75 Splace tung, por Tung Chian. China _ Fonte: <http://mocoloco.com/archives/001036.php>

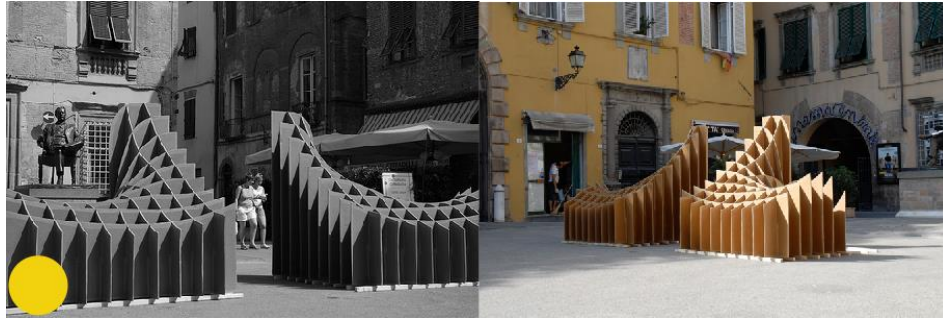


Figura 76 Surface, por Richard Sweeney. 2007 _ Fonte: <http://azurebumble.wordpress.com/2012/02/03/richard-sweeney-paper-sculptures/>



Figura 77 Cloud, por Ronan & Erwan Bouroullec. Paris, 2011\2012 _ Fonte: <http://www.contemporist.com/2011/10/11/bivouac-exhibition-by-ronan-erwan-bouroullec/>



Figura 78 Back side 360° flip, por O-S architects. França, 2008 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2008/09/19/back-side-flip-360%C2%B0-by-o-s-architectes/>

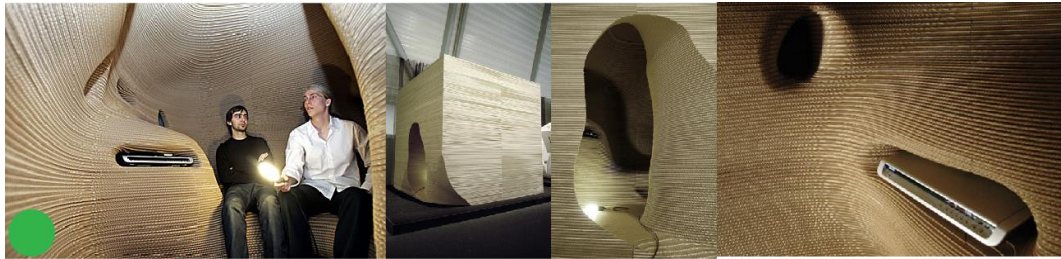


Figura 79 Mafoombey, por Martti Kalliala e Esa Ruskeepää. Finlândia, 2005 _ Fonte: <http://mydesignfix.com/2009/12/14/mafoombey-acoustic-space-martti-kalliala-esa-ruskeep/>



Figura 80 Rabobank headquarters. Países baixos, 2011, por Sander Architecten _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2011/07/20/rabobank-headquarters-by-sander-architecten/>

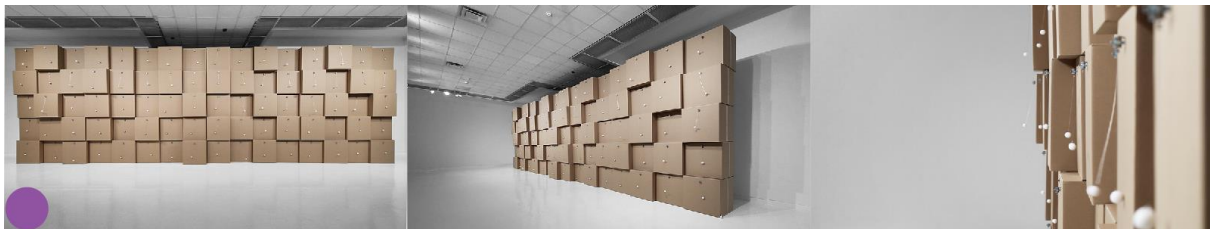


Figura 81 80 prepared dc-motors, cotton balls, cardboard boxes, por Nils voelker & Zimoun. Flórida, 2011 _ Fonte: http://www.core77.com/blog/exhibitions/two_of_a_kind_sculptural_sound_installations_by_nils_voelker_zimoun_21050.asp

Tal como acontece com os projetos puramente estéticos, estes projetos, pelo facto de a estética ser ainda um valor bastante valorizado, a quantidade de material utilizado é ainda considerável. Contudo, as formas começam a adaptar-se à função a que se destinam. Se os projetos que valorizam a estética têm tendência para necessitarem de um plano de apoio para se susterem, os projetos que equilibram ambos os valores começam a afastar-se dessa tendência. Através da utilização de cartão em placa, criam-se planos que se entreligam e formam estruturas de formas complexas e dimensões

moderadas. Para tornar o ato de produção e montagem menos complicado e para poupar recursos materiais e energéticos, existe uma tendência para a produção modular. Ainda que os módulos sejam idênticos na sua maioria, não significa que a composição final seja monótona e previsível. Através de uma disposição diversificada ou pelo resultado da junção dos módulos, obtêm-se estruturas capazes de delimitarem e criarem espaços.



Figura 82 Argos cinema, por Tobias Putrih. Bruxelas, 2007 _ Fonte:
<http://www.beamcontemporaryart.com/search-art?page=37#FULL-SCREEN-193>



Figura 83 Cardboard café, por b3 designers. Londres, 2008 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/design/london-design-festival-08-b3-designers-cardboard-cafe/>



Figura 84 Trash café, por alunos da universidade de Newcastle. Reino Unido, 2013 _ Fonte:
<http://inhabitat.com/trash-cafe-newcastle-students-unveil-pop-up-coffee-shop-made-from-recycled-cardboard/>

Se a tendência é a criação de estruturas autoportantes através da montagem de módulos idênticos, é benéfico para o presente projeto segui-la. Para a estrutura de

madeira optou-se por uma abordagem modular e de baixo grau de complexidade. Tal como acontece nos projetos apresentados, onde a assemblagem é feita através de encaixes não necessitando de recorrer a elementos extra, o projeto pretende optar por essa abordagem. Ao reduzir o número de exemplares necessários para a estrutura, facilita-se a sua produção e assemblagem. Para a produção, é benéfico simplificar o processo pois permite que um maior número de trabalhadores sejam aptos para a tarefa. Também significa que para a manufatura das peças a quantidade de energia e de material é mais reduzida. Seja pela construção maciça ou por planos, estes projetos têm a capacidade de se inserir no espaço e de alterar a sua perceção. Por já não valorizarem tanto as suas características estéticas e serem assim menos atrativos ao olhar do utilizador, os projetos têm tendência para se aliar à iluminação. A luz, quando em contacto com estes projetos, tem a capacidade de destacar determinadas características e de contribuir para que se insiram de maneira mais coesa no espaço. Estes projetos podem, inclusive, criar e delimitar espaços. De maneira subtil, as suas estruturas podem permitir a criação de espaços interiores, criando assim uma diferenciação de espaços e assumindo a sua posição referente ao que os circunda. O projeto desta tese, ainda que não tenha uma estrutura que crie um espaço tal como acontece com os projetos analisados, tem a capacidade de delimitar e influenciar o espaço. Dependendo da posição que a estrutura assuma, pode-se dividir o espaço de diversas maneiras. Os módulos, por funcionarem individualmente, permitem criar diversos graus de visibilidade na mesma estrutura. Assim, o utilizador pode controlar a iluminação e a perceção que se tem do espaço.

Por sua vez, os projetos que valorizam os valores funcionais (grupo C) apresentam uma tendência para uma maior complexidade estrutural, seja pelas maiores dimensões ou pela maior interação com o utilizador. Para que cumpram o objetivo de serem funcionais e eficientes, os projetos adotam formas mais simples e elementares, onde o utilizador tem claro qual o seu desempenho no projeto. A tendência para uma maior complexidade estrutural revela-se também na produção e assemblagem. Estes produtos requerem mais recursos humanos, energéticos e económicos, pois apesar de apresentarem um visual elementar têm de ser eficientes devido à interação com o utilizador. Assim, estes projetos, comparativamente com os restantes, necessitam de uma estrutura que não coloque em risco o bem-estar do

utilizador aquando a interação. Sendo a facilidade de produção um dos requisitos fundamentais do presente projeto devido à empregabilidade de mão-de-obra local, pretende-se contrariar essa tendência. Optando por formatos concisos mas ainda assim visualmente aprazíveis, conjuga-se de forma equilibrada os valores estéticos e funcionais. Pretende-se que a estrutura de madeira e o módulo de cartão permitam uma produção de baixo grau de complexidade aliando-se a uma gestão coerente de recursos.



Figura 85 Casa slamp, por Slamp Creative Team e Nigel Coates. Itália _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2013/08/06/casa-slamp-cardboard-house-by-slamp-creative-team/>



Figura 86 TRIWA pop up shop, por Mode:lina Architekci _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2012/11/28/tube-tank-triwa-pop-up-store-by-modelina-architekci/>



Figura 87 Pop up, por Liddy Scheffknecht e Armin B. Wagne. 2009 _ Fonte: <http://randommization.com/2011/02/02/pop-up-office-can-come-up-wherever-you-want-it-to/>



Figura 88 Booth for Davines group, por Shigeru Ban. Itália, 2007 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2007_booth-for-davines-group/index.html



Figura 89 Pen plan paris, por DireTribe Studio e ArtPlay. Melbourne 2007 _ Fonte: <http://architectureau.com/articles/play/>

Contudo, dos projetos que se caracterizam pelos seus valores funcionais, destaca-se o projeto 87. Como se pode observar, este projeto, apesar da sua simplicidade estrutural, é plenamente funcional. Enquanto os projetos desta categoria de análise se apresentam como fixos, seja pelas suas dimensões ou estrutura frágil, este projeto é móvel e flexível. Esta característica é benéfica para o seu transporte, pois um maior número é transportado durante uma só vez. Assim, o impacto ambiental por unidade é reduzido. A construção em planos não obriga à utilização de outros materiais mais resistentes, como acontece em alguns projetos. Para que se obtenham estruturas fixas e estáveis, o cartão pode aliar-se a outros materiais (maioritariamente madeira) cujas características equilibram as suas fragilidades. O presente projeto relaciona-se com o projeto apresentado em diversos aspetos. A simplicidade estrutural pode traduzir-se numa redução de grau de dificuldade de produção e de recursos utilizados. Para o projeto esta atitude seria benéfica pois a redução de material utilizado diminuiria o impacto ambiental. A simplificação da produção poderia ter impacto na diminuição de recursos energéticos e materiais utilizados. Ao tornar o processo de produção mais simples, menos energia é empregue, o que tem impacto económico e ambiental.

Tal como se observou em alguns exemplos selecionados, as características e propriedades físicas do cartão tornam necessário, por vezes, aliá-lo a um material cujas propriedades compensem as suas necessidades. Desta forma, para criar uma estrutura autoportante e que sustente os módulos, projetou-se uma estrutura de madeira, que apesar de ser um material que é normalmente aliado ao cartão é o mesmo material da gaiola pombalina. Dos antecedentes selecionados, denotou-se a tendência para os valores estéticos sobreporem-se aos funcionais, ainda que seja suposto existir um equilíbrio entre ambos. A intenção desta tese é projetar a estrutura de madeira e os módulos para que sejam percebidos seja pelas suas características funcionais ou estéticas. O módulo de cartão, que é o elemento com maior impacto visual do projeto, destacar-se-á pelo seu formato visualmente complexo e adornado. O sistema de construção utilizado no projeto da casa Domino de Le Corbusier deve ser aqui mencionado pois contém valores pertinentes para o projeto. O esqueleto da construção era composto por três níveis horizontais e seis colunas a suportar cada um. Resultado do posicionamento fixo das colunas, as paredes não serviam uma posição de suporte e tinham total liberdade de tratamento (Nixon, 2007). Assim, criou-se uma tipologia de habitação, onde os planos do teto e chão, escadas e colunas são os únicos elementos fixos. A distribuição geométrica das colunas resultava na criação de polos específicos, permitindo dispor de diversas formas os planos divisórios internos (Foundation Le Corbusier, s.d.). A criação deste sistema de habitação promovia a participação dos habitantes na construção do seu próprio ambiente. De maneira a se afastar da arquitetura pré-concebida, este modelo permite aos utilizadores uma participação ativa e criativa (Aurelo, Pier Vittorino, Giudici, Maria S., Issaias, Platon. 2012). A criação standardizada de um modelo e a integração do utilizador na fase de planeamento do resultado final, são os principais valores da casa Domini e podem adaptar-se ao projeto desta tese. Se no modelo de Le Corbusier os planos horizontais são os elementos que regem toda a construção, no projeto esse desempenho é atribuído à estrutura de madeira. Ainda que funcione de forma independente dos módulos, este elemento determina a posição fixa de cada um. A sua organização regular permite uma leitura coerente de todo o projeto, criando-se uma ligação entre a estrutura e os módulos. Por sua vez, os eixos que unem os componentes do módulo entre si e ele à estrutura,

funcionam como as colunas da casa Domino. É através destes elementos que é possível organizar livre e individualmente os módulos. Do ponto de vista funcional, os eixos mantêm o módulo coeso e estável. Por funcionarem individualmente, permitem que as diferentes peças girem independentemente. Ainda do ponto de vista funcional, os eixos permitem que o utilizador regule o módulo consoante de diferentes formas. Assim, criam-se diversos níveis de visibilidade. Quanto ao ponto de vista estético, o módulo, quando em contacto com a luz, pode criar sombras de diversas formas no espaço. Desta forma, tem a capacidade de alterar o ambiente do espaço em que se insere. Dependendo da posição em que o utilizador o coloca, o módulo pode criar uma barreira visual ou permitir vislumbrar o que se encontra do outro lado da estrutura. Quando em contacto com iluminação, as suas formas sinuosas criam contrastes de luz e sombra no espaço, tornando assim a sua inserção no espaço mais coesa. Por sua vez, a estrutura de madeira permite suportar e organizar os módulos, servindo como elemento de ligação entre estes e o espaço circundante. A estrutura, por ser composta por diversas estruturas individuais unidas através de charneiras, pode movimentar-se pelo espaço livremente, sendo limitada pela sua ligação à gaiola pombalina e também pelo grau de abertura máximo das diferentes estruturas individuais. Ainda que de forma mais subtil, a estrutura é também portadora de valores estéticos que contrabalançam com os valores funcionais. O seu formato simples de reduzido grau de complexidade é alcançado através de técnicas de carpintaria pombalina. Ao recorrer a técnicas de carpintaria pombalinas e utilização de mão-de-obra local o projeto torna-se capaz de dinamizar social e economicamente os intervenientes na sua produção. Com a projeção da estrutura de madeira com técnicas de carpintaria de reduzido grau de complexidade, torna-se possível empregar um maior número de trabalhadores. Desta forma, poder-se-á empregar coletivos cujas situações económicas e sociais são débeis. Por serem técnicas de carpintaria tecnicamente acessíveis, a tecnologia necessária não é especializada nem consome quantidades elevadas recursos materiais e energéticos. Assim, não só se contribui para uma redução de custos energéticos durante a produção, como se proporciona uma dinamização económica dos envolvidos na produção do projeto.

1.3. FLEXIBILIDADE DE USOS

Através de uma abordagem projetual que valorize a flexibilidade de usos é possível reduzir o impacto ambiental dos produtos. Por oferecer ao utilizador uma variedade de usos num só produto, esta característica pode contribuir para a redução dos recursos energéticos e materiais utilizados. Assim, ao reduzir a quantidade de material empregue, reduz-se também a quantidade de recursos energéticos necessários para o processo de extração e produção. Esta característica é também importante pois permite reduzir o espaço ocupado por produto. Caso o produto tenha uma flexibilidade de usos considerável, o espaço utilizado é menor comparativamente à utilização de vários produtos para obter o mesmo resultado. Numa época onde é necessário gerir de forma responsável o espaço devido ao aumento populacional, projetar para uma maior flexibilidade de usos é benéfico. Esta característica tem a capacidade de contribuir para melhorar a qualidade de vida do seu utilizador, pois oferece um maior número de respostas ocupando um espaço reduzido.

Os projetos selecionados encontram-se organizados segundo duas propriedades: flexibilidade de usos e importância estética. Os projetos que se caracterizam por uma flexibilidade de usos reduzida, têm tendência a assumirem estruturas estáticas e que possibilitam poucas ações de interação. Por sua vez, os projetos com maior flexibilidade de usos são geralmente compostos por uma estrutura dinâmica e que permite uma maior interação com o utilizador. Os antecedentes selecionados podem ser colocados em duas categorias diferentes: os que apenas possibilitam apenas um tipo de utilização, e os que oferecem ao utilizador a possibilidade de realizar diversos usos num só produto. A flexibilidade de usos relaciona-se com a capacidade que o produto tem em se adaptar às diversas necessidades do utilizador – quanto mais usos possibilitar o mesmo projeto, mais flexível é. Caso ofereça apenas um uso possível, este projeto apresenta uma flexibilidade de usos reduzida ou nula.

Na figura 90 está representada a disposição dos diferentes projetos, segundo a sua flexibilidade de usos e o grau de importância que o seu aspeto estético tem. Destacam-se os grupos A e B onde é possível observar tendências entre projetos.

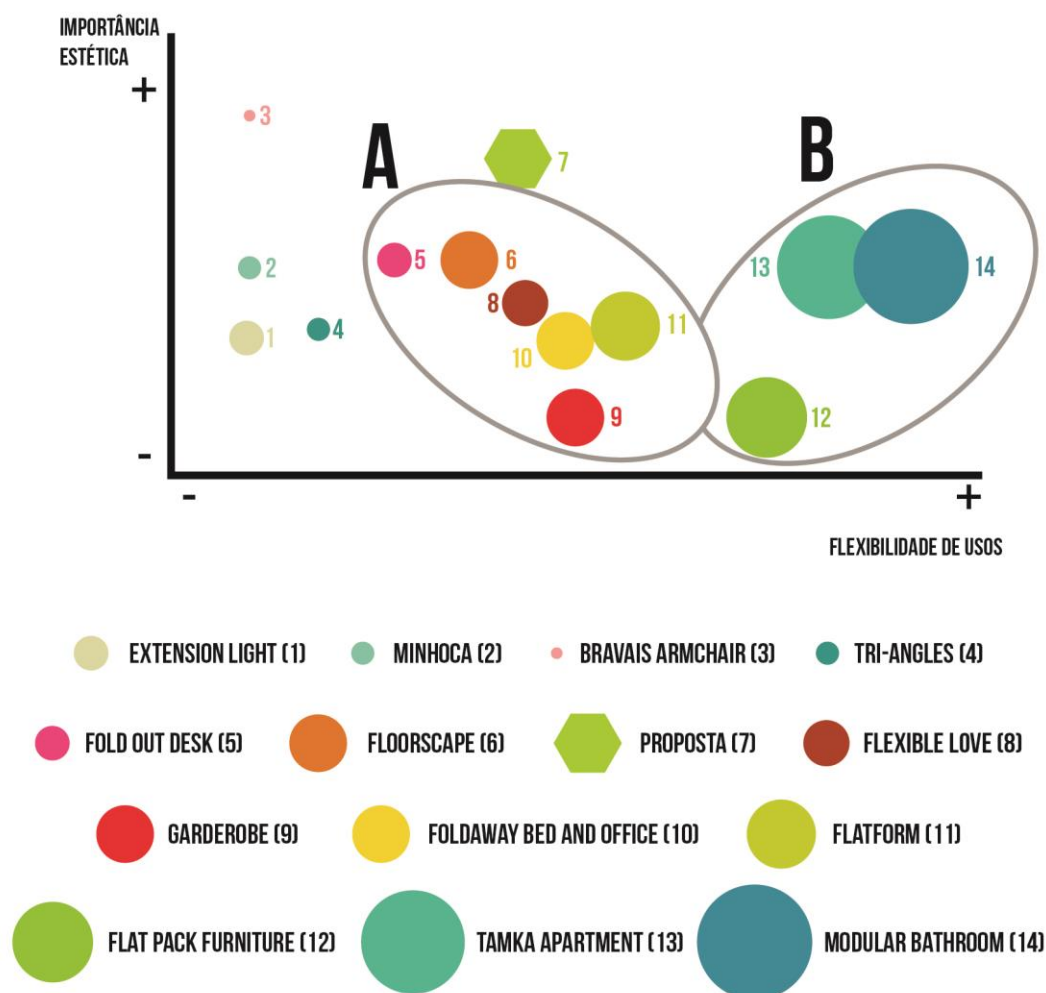


Figura 90 Localização do projeto face aos antecedentes da categoria de flexibilidade de usos_ Fonte: criado pela autora

Num primeiro grupo de análise encontram-se os projetos cuja flexibilidade de usos é reduzida ou nula. Como se pode constatar, possibilitam apenas um uso e não permitem que o utilizador os adapte às suas necessidades devido às suas estruturas estáticas e inflexíveis. Estes projetos inserem-se no espaço de forma passiva, visto que os usos que facilitam não alteram ou interagem com o espaço circundante. Caracterizados por formas visualmente interessantes, os projetos, apesar de não terem dimensões ou capacidade de alterar a perceção do espaço, podem destacar-se do que os circunda. Devido à sobrevalorização das características estéticas e às estruturas inflexíveis, o utilizador tem de se adaptar aos produtos. Ainda que o utilizador possa interagir com estes projetos, as suas ações são limitadas e controladas. O presente

projeto pretende distanciar-se desta abordagem projetual, ao permitir que a estrutura e os módulos se adaptem ao utilizador. O utilizador tem o controlo sobre a disposição da estrutura no espaço e sobre o posicionamento dos módulos de maneira a controlar a visibilidade que permitem.



Figura 91 Extension light, por Aïssa Logerot. 2009 _ Fonte:
<http://www.dezeen.com/2009/07/29/extensions-03-by-ai%CC%88ssa-logerot/>



Figura 92 Minhoca, por Daniel Michalik. Portugal, 2007 _ Fonte:
<http://www.archiproducts.com/en/products/122116/low-cork-stool-minhoca-daniel-michalik-furniture-design.html>



Figura 93 Bravais armchair, por Liam Hopkins e Richard Sweeney. Manchester, 2010 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/design/lazerian-bravais-armchair-and-radiolarian-sofa/>



Figura 94 Tri-angles, por Papier Tigre. 2009 _ Fonte:
<http://www.papiertigre.fr/en/les-tri-angles>

Os projetos que apresentam um maior leque de opções de utilização, mas ainda assim restrito, distinguem-se dos projetos anteriores pela sua estrutura dinâmica. Denota-se uma tendência para estruturas de complexidade reduzida e utilização intuitiva. Estes fatores tornam estes projetos acessíveis a um maior grupo de utilizadores, pois a sua utilização é simples e têm tendência para se adaptar a diversas situações. Mesmo que as possibilidades de utilização sejam reduzidas, não significa que os usos que providenciam sejam da mesma natureza. As estruturas destes projetos têm tendência a assumirem diversas formas, seja por planos móveis ou pelo posicionamento do próprio produto em diferentes planos. Para o presente projeto, é benéfico observar diversos comportamentos de produtos pois pode influenciar a forma como este se comportará. Ainda que a flexibilidade de usos da proposta seja contida, a estrutura de madeira móvel e os modelos de cartão dinâmicos, contribuem para que adapte a diversas situações. Se estes projetos apenas se inserem no espaço e não alteram a sua perceção visual, o presente projeto pretende distinguir-se dessa abordagem. Ao controlar o grau de visibilidade e a luz natural existente, cria-se um projeto capaz de unir ou separar espaços. A sua estrutura móvel permite posicionar-se de diversas formas, o que torna o projeto mutável e flexível. A estrutura e os módulos funcionam em conjunto, pois dependendo da sua posição, transmitem diferentes perceções do espaço. Os projetos desta categoria, independentemente da sua posição, não têm a capacidade de alterar a dinâmica ou usos do espaço. Por sua vez, a proposta projetual tem a capacidade de alterar os usos do espaço, pois pode servir como elemento de separação e limitação física e visual.



Figura 95 Fold out desk, por Wildon Home _ Fonte:
<http://www.wayfair.com/Wildon-Home-%C2%AE-Frank-Fold-Out-Convertible->



Figura 96 Floorscape, por Dave Pickett. Ohio, 2012 _ Fonte:
<http://www.david-pickett.com/36340/604279/work/floorscape>



Figura 97 Flexible love, por Chise Chiu. Tawian _ Fonte:
<http://dailycreativity.net/flexible-love-by-chishen-chiu/>

Estes projetos apresentam estruturas mais flexíveis mas ainda assim limitadas, o que torna possível realizar apenas uma ação de cada vez. Comparativamente aos projetos apresentados anteriormente, estes demonstram uma maior diversidade de usos, mas a sua flexibilidade é contida. Se os projetos anteriores têm uma tendência para a valorização dos valores estéticos sobre os funcionais, estes demonstram uma maior racionalização entre ambos. A estrutura e o formato são resultado de um

problema de uso específico, onde se procura encontrar o equilíbrio entre a função e a estética. Contrariamente aos projetos apresentados anteriormente, estes demonstram uma maior capacidade de se inserir e destacar no espaço. As suas funções tornam necessário que ganhem maiores dimensões e por conseguinte maior expressão visual. Se estes projetos influenciam a proposta projetual através da racionalização entre os valores estéticos e funcionais, as suas abordagens de caráter global e generalista distanciam-se do objetivo desta tese. Segundo Louis Sullivan, era necessário aliar as necessidades funcionalistas dos produtos com o reconhecimento de uma expressão e função espiritual (Quintão et al., n.d.). Desta forma, o projeto desta tese pretende solucionar o problema encontrado na compartimentação exígua dos edifícios pombalinos, não descurando os valores sociais e culturais.

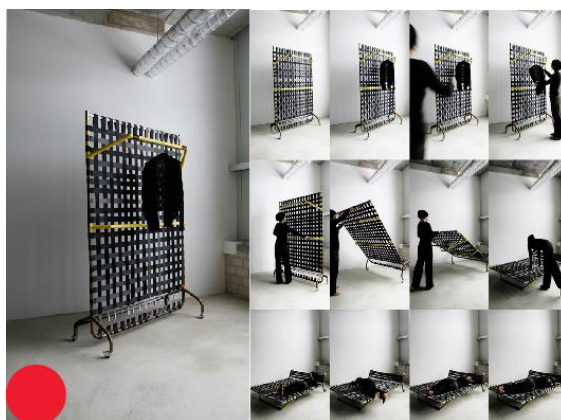


Figura 98 Garderobe, por Basurita. Alemanha _ Fonte: <http://www.stilsucht.de/09/2011/basurita/>

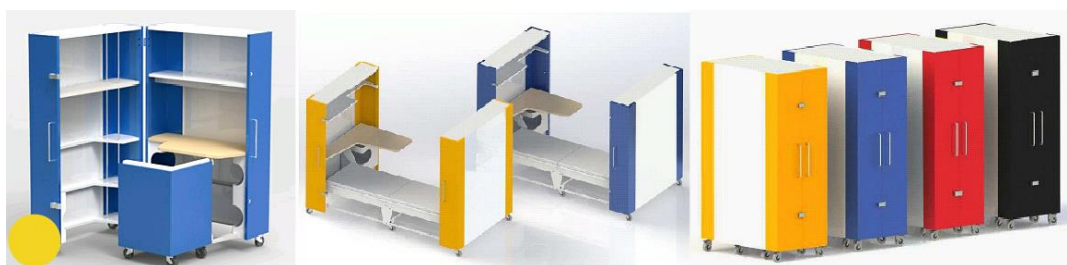


Figura 99 Foldaway bed and office, por Atelier Opa. China _ Fonte: <http://www.atelier-opa.com/kenchikukagu/foldaway-office-and-bed-sample-sales.html>



Figura 100 Flatform 322, por Toby Horrocks. Melbourne, 2010 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2010/07/22/flatform-322-by-toby-horrocks-and-kristian->

Por sua vez, os projetos cuja natureza é interativa e permite uma flexibilidade de usos alargada têm tendência a alterarem a percepção e a vivência do espaço. Por assumirem maiores dimensões quando comparados com os restantes projetos, têm a capacidade de se inserir no espaço e, nalguns casos, aparentarem fazer parte integrante dele. Além de se integrarem no espaço, delimitam áreas e têm inclusive a capacidade de determinarem a forma de o utilizador o experienciar. Se os projetos com uma flexibilidade de usos moderada só permitem ao utilizador executar uma ação de cada vez, as estruturas destes projetos permite-lhes executar diversas ações simultaneamente. Ainda que sejam de uma maior complexidade estrutural, os projetos são intuitivos. Mesmo que possibilitem utilizações de diversas naturezas simultaneamente, a organização das suas funções é disposta de forma a tornar o processo de interação simples para o utilizador. Hans-Ullrich Bitsch afirma que a finalidade de uso dos projetos deve ser perceptível. Para isto, pode-se optar por diversas características, como a delimitação física, estruturas superficiais, orientação, estabilidade, versatilidade e ajustabilidade, relação com o corpo humano, entre outros (Quintão et al., n.d.). A função de uso do projeto desta tese é perceptível graças à estrutura móvel e módulos rotativos. A sua utilização está subentendida na estrutura móvel e módulos rotativos. Por se encontrar ligado à gaiola pombalina, que serve a também função de elemento divisório de espaço, o utilizador deverá compreender o projeto como uma extensão dessa. Ao ser um projeto intuitivo e que permita ser livremente manuseado, torna-se acessível a um maior grupo de utilizadores, não sendo dirigido a uma faixa etária específica.

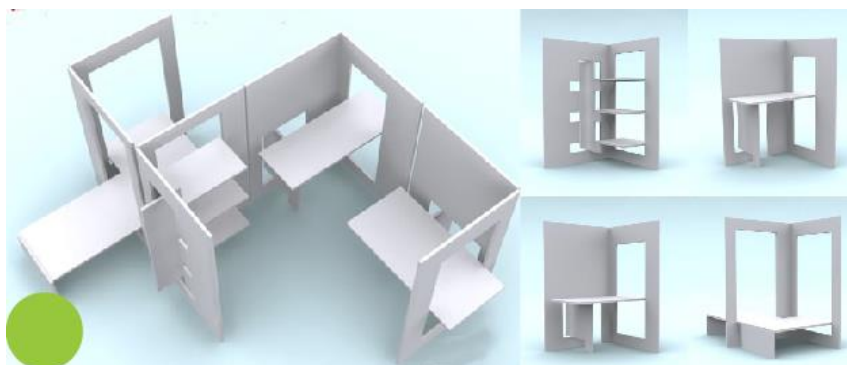


Figura 101 Flat pack furniture, por Louwrien Kaptein _ Fonte: <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/90a-furniture-a-flatpack-apartment-by-lowrien-kaptein.html>



Figura 102 Tamka apartment, por Jakub Szczesny. Polónia, 2009 _ Fonte: <http://www.designboom.com/architecture/jakub-szczesny-of-centrala-tamka-apartment/>



Figura 103 Oneself bathroom, por Pavel. 2005 _ Fonte: <http://dornob.com/all-in-one-modular-transforming-bathroom-design/>

As estruturas destes projetos têm tendência a assumirem formas regulares e a moverem-se sobre eixos verticais ou horizontais, permitindo tornar as ações intuitivas e a adaptarem-se de melhor forma ao espaço envolvente. Se nos projetos estáticos apenas um uso é facilitado e o utilizador tem de se adaptar ao produto, nos projetos

interativos são facilitadas várias ações e é o produto que se adapta ao utilizador. Tal como os projetos com uma flexibilidade de uso alargada, o presente projeto pretende optar por uma estrutura de madeira regular e que permita um uso intuitivo. Esta atitude projetual é resultado de uma simplificação técnica e para que seja o módulo de cartão o elemento de destaque. Ao criar uma estrutura regular, os módulos são organizados de igual forma, onde não se destacam elementos da estrutura nem se valorizam as suas características estéticas. Do ponto de vista da sustentabilidade social, esta atitude possibilita a integração de um maior grupo de trabalhadores na produção da estrutura. Por se basear em técnicas de carpintaria de baixo grau de dificuldade, a sua produção não exige um trabalho minucioso nem demasiado técnico. Através de uma atitude que privilegia o trabalho local, valoriza-se a inserção social de coletivos com dificuldades económicas e sociais. Os trabalhadores que participariam na produção da estrutura poderiam ser cidadãos idosos cujos saberes e técnicas já não são requisitados pois não se adequam às necessidades dos utilizadores contemporâneos, ou apenas cidadãos cujas situações sociais não lhes permitem encontrar novos posto de emprego.

Com a análise dos projetos segundo a sua flexibilidade de usos denotou-se que os projetos com uma flexibilidade reduzida tendem para a valorização das características estéticas, enquanto os projetos com uma maior flexibilidade centram-se nas características funcionais. Esta proposta pretende reunir a importância dos valores estéticos com a possibilidade de interação com o utilizador através de uma maior flexibilidade de usos. Uma das características que destacará o módulo de cartão do projeto é o seu formato com um valor estético elevado. Contudo, o facto de ter a capacidade de gerir a quantidade de luz que o trespassa e por conseguinte de alterar a atmosfera do espaço, torna as suas características funcionais perceptíveis. Das tendências analisadas pode-se observar que conceitos como móvel e dinâmico estão presentes em alguns desses projetos. Assim, pretende-se dar a opção de o utilizador decidir a disposição da estrutura e a posição dos módulos. Intende-se projetar a estrutura através de secções, assim permite ser uma maior flexibilidade de disposição no espaço. O módulo de cartão, por ser composto por componentes individuais, permitirá ser manuseado de forma livre. Dependendo do seu posicionamento, regula de diferentes maneiras a quantidade de luz que o trespassa e permite diferentes graus

de visibilidade. Ao adaptar o projeto de uma estrutura móvel e que se adapta a diversas situações, cria-se uma relação de maior proximidade com o utilizador. Por ser um projeto com influências pombalinas e sendo um dos objetivos dar a conhecer ao utilizador esta época, possibilitar uma relação mais próxima entre o utilizador e o produto é essencial.

Visto o grupo de análise de instalações no espaço e o grupo de flexibilidade de usos têm em comum a análise das propriedades estéticas, é benéfico para esta tese agrupar todos esses projetos. Desta forma, na figura 104 encontram-se dispostos os projetos de ambas as categorias, sendo que se organiza segundo a flexibilidade de usos e a importância estética ou funcional.

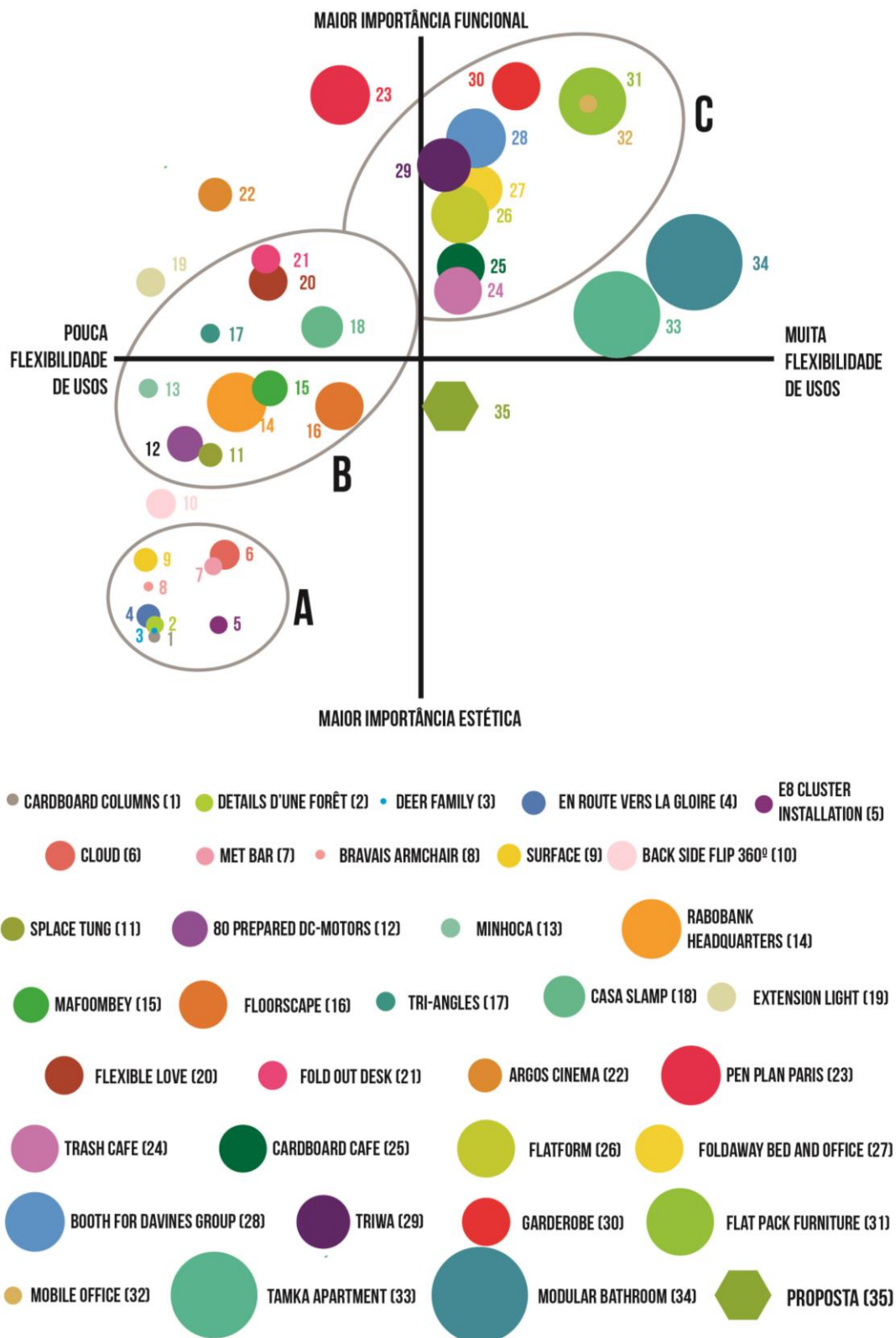


Figura 104 Localização do projeto face à flexibilidade de usos e grau de funcionalidade _ Fonte: criado pela autora

Observando a figura pode-se concluir que existem diversas tendências dependendo da natureza do projeto. Destacam-se três grupos de projetos que demonstram tendências diferentes. O grupo A, por valorizar essencialmente as suas características estéticas, resulta em produtos com uma flexibilidade de usos reduzida. O grupo B apresenta-se mais heterogêneo, onde se encontram projetos com diferentes graus de importância estética. Contudo, este grupo tem tendência a prestar usos de flexibilidade reduzida. Por sua vez, no grupo C encontram-se os projetos sobrevalorizam as características funcionais e apresentam uma flexibilidade de usos moderada.

Os projetos que se inserem no grupo A caracterizam-se pela sobrevalorização das características estéticas sobre as funcionais. Assim, a flexibilidade de uso destes projetos é reduzida, pois as suas estruturas são estáticas e inflexíveis. Por possibilitarem apenas um tipo de ação, não criam uma relação de interação com o utilizador. Desta forma, o utilizador tem um papel passivo, onde tem de se adaptar aos usos que os projetos possibilitam. Estes projetos têm tendência a não controlarem o material utilizado, pois a sua valorização estética passa pela criação de um visual que crie impacto no utilizador. A proposta da qual se ocupa esta tese pretende distanciar-se desta atitude projetual ao controlar o material utilizado e desperdiçado. Assim, não só se reduz a quantidade de matéria-prima utilizada como também a quantidade de recursos energéticos e materiais necessários para a sua produção e transformação.

O grupo B abrange produtos com abordagens distintas, mas denota-se uma tendência para o equilíbrio entre as características funcionais e estéticas. Ainda que a flexibilidade de usos destes projetos seja contida, as suas características funcionais começam a ser valorizadas. Assim, ao ganharem um propósito funcional, podem fazer parte do quotidiano do utilizador. Desta forma, cria-se uma maior relação entre o utilizador e o produto. Contudo, estes projetos têm tendência a facilitarem apenas um uso ou, caso possibilitem vários, apenas um de cada vez. Para a proposta desta tese, importa denotar o equilíbrio que existe nestes projetos entre as características estéticas e funcionais. Pretende-se assim a junção de valores estéticos e técnicos pombalinos com as necessidades funcionais do utilizador contemporâneo. Desta forma, procura-se encontrar um equilíbrio entre ambos os valores, onde as formas projetadas podem ser analisadas segundo a estética ou funcionalidade. Do ponto de

vista estético, o formato regular e geométrico da estrutura serve o propósito de tornar o módulo de cartão o elemento principal. O formato do módulo pretende aludir à azulejaria pombalina. Por sua vez, do ponto de vista funcional pretende-se que o módulo e a estrutura adquiram características dinâmicas para que se consigam adaptar ao espaço e ao utilizador. A estrutura de madeira pode também ser analisada segundo as técnicas de carpintaria selecionadas. Ao tornar a sua produção menos complexa e por conseguinte torná-la acessível a um maior número de trabalhadores locais.

Os projetos que compõem o grupo C caracterizam-se pela sobrevalorização dos valores funcionais sobre os estéticos. Devido às suas capacidades funcionais, são integrados totalmente no quotidiano do utilizador. Podem permitir a realização de usos de diversas naturezas, em parte resultado das suas estruturas dinâmicas. Para estes projetos, a forma torna-se o resultado de uma necessidade funcional, não descurando os valores estéticos. Pela sua importância funcional, têm a capacidade de criarem ou delimitarem espaços. Importa denotar que para o presente projeto é importante a inserção do produto no quotidiano do utilizador. Se os projetos desta categoria tendem a valorizar as características funcionais sobre as estéticas, o projeto desta tese pretende equilibrar os dois valores.

Com esta análise denotou-se que o quadrante definido pela importância estética e maior flexibilidade de usos não contem nenhum projeto. Este fato pode ser resultado de diversas naturezas. Os criadores destes produtos podem não ter por hábito projetar tendo em vista a conciliação dos valores estéticos com a flexibilidade de usos, levando a um processo de habituação por parte dos utilizadores que não exigem mais do que lhes é oferecido. Pode também ser resultado de um processo de tradição, o que, por ser portador de valores muito intrínsecos e particulares, leva a um reconhecimento lento de novos princípios. Caso os produtos sejam definidos por valores ou conceitos tradicionais, os criados podem ser hesitantes quanto à sua reinterpretação ou adaptação, pois as culturas em questão podem não aceitar o resultado final.

Apesar de a proposta da qual se ocupa esta tese não oferecer uma flexibilidade de usos tão ampla comparativamente a alguns dos projetos apresentados, ela permite delimitar espaços e concede a oportunidade de interação com o utilizador. Por ser constituída por módulos, pretende-se que a estrutura de madeira pode ser disposta livremente pelo espaço, sendo restringida apenas pela ligação à gaiola pombalina. O

módulo de cartão foi projetado tendo como intenção uma interação direta com o utilizador. Ao ser constituído por três componentes diferentes e eixos individuais, poderá posicionar-se de diversas maneiras. Assim, o utilizador terá a capacidade de decidir o posicionamento da estrutura no espaço e a posição que os módulos assumem.

Um dos fatores que distingue o projeto dos restantes é o facto de aliar a produção artesanal com a produção industrial. Por serem elementos de materiais diferentes, demonstram características e técnicas de produção distintas. O módulo, produzido num cartão com características físicas frágeis, necessita de tecnologia mais especializada e que não se encontra nas oficinas locais. Por assumir um formato com formas sinuosas e por ser produzido em cartão, é necessário recorrer à produção em fábricas. O formato do módulo deriva da interpretação e adaptação de motivos azulejares pombalinos. Assim, contribui-se para a valorização da arte pombalina e inserção no espaço habitacional contemporâneo. Por sua vez, a estrutura móvel, por ser de madeira, é executada localmente recorrendo-se a oficinas de carpintaria. Por ser executada segundo técnicas pombalinas, a sua produção é de baixa complexidade, o que a torna possível de ser executada por um maior número de trabalhadores. Pretende-se recorrer a mão-de-obra local para contribuir para uma melhoria social e económica dos intervenientes. Como já foi referido, as micro empresas são fundamentais para a estabilidade económica de Portugal. Sendo este tipo de empresa comum no mercado local, ao recorrer aos seus serviços o projeto contribui para uma melhoria económica. Poder-se-ia empregar cidadãos idosos cujos serviços já não são requisitados, cidadãos que se inserem em coletivos marginalizados devido às suas situações sociais, ou ainda emigrantes de maneira a inseri-los na sociedade.

1.4. SOLUÇÕES MODULARES

Tal como foi mencionado no capítulo relativo à sustentabilidade, um dos processos para acentuar diminuir o impacto ambiental de um produto é optar pela sua modularidade. Ao criar um projeto que seja composto por peças idênticas, contribui-se para simplificar o seu processo em diversas fases. Por serem peças idênticas, reduz-se a quantidade de recursos utilizados energéticos utilizados durante o processo de produção. Isto deve-se ao facto de não ser necessário trocar de equipamento para a produção das peças, visto que os processos são os mesmos. Para a sua assemblagem, o

processo torna-se menos demorados pois é facilitado por serem peças idênticas (Lewis et al., 2001). Caso a geometria das peças o permita, o facto de serem modulares poderá permitir que ocupem um menor espaço ao serem arrumadas. Esta característica poderá ser positiva para o transporte, visto que um maior número de unidades é transportado de uma só vez. Desta forma, reduz-se o impacto ambiental por unidade e por conseguinte do projeto. O facto de os projetos serem modulares pode reduzir o impacto no projeto caso algum módulo se danifique. Assim, a integridade do projeto permanecerá intacta, bastando mudar a peça em questão para restaurar o bom funcionamento.

Os antecedentes para esta categoria foram seleccionados segundo a sua área de aplicação, seja num plano ou espacialmente. A área de aplicação em plano é, na maioria dos casos analisados, a parede. Os projetos podem ser fixados de forma permanente ou temporária, dependendo do seu uso ou necessidades do utilizador. Podem também estar simplesmente estar encostados, podendo não necessitar de apoio para o seu bom funcionamento. Os projetos que não requerem o apoio da parede e se situam no espaço são divididos em duas categorias, consoante a sua complexidade estrutural. Os projetos que apresentam uma estrutura simples, são, na sua maioria, compostos por planos verticais. Apesar desta característica em comum, podem apresentar níveis de complexidade formal heterogéneos. Os projetos cuja estrutura se apresenta complexa, têm tendência a oscilar entre formas curvas ou aleatórias.

Com esta análise, pretende-se identificar quais as tendências que os antecedentes têm na apropriação do espaço dependendo da área onde se inserem e do seu propósito. Na figura 105 estão representadas as localizações dos antecedentes, consoante o seu nível de complexidade e dinamismo estrutural. Da figura, destacam-se dois grupos de tendências – A e B. O grupo A caracteriza-se por uma seleção de projetos heterogéneos, onde se procura equilibrar a complexidade estrutural com o dinamismo estrutural. Já o grupo B é composto por projetos onde o grau de complexidade estrutural é elevado.

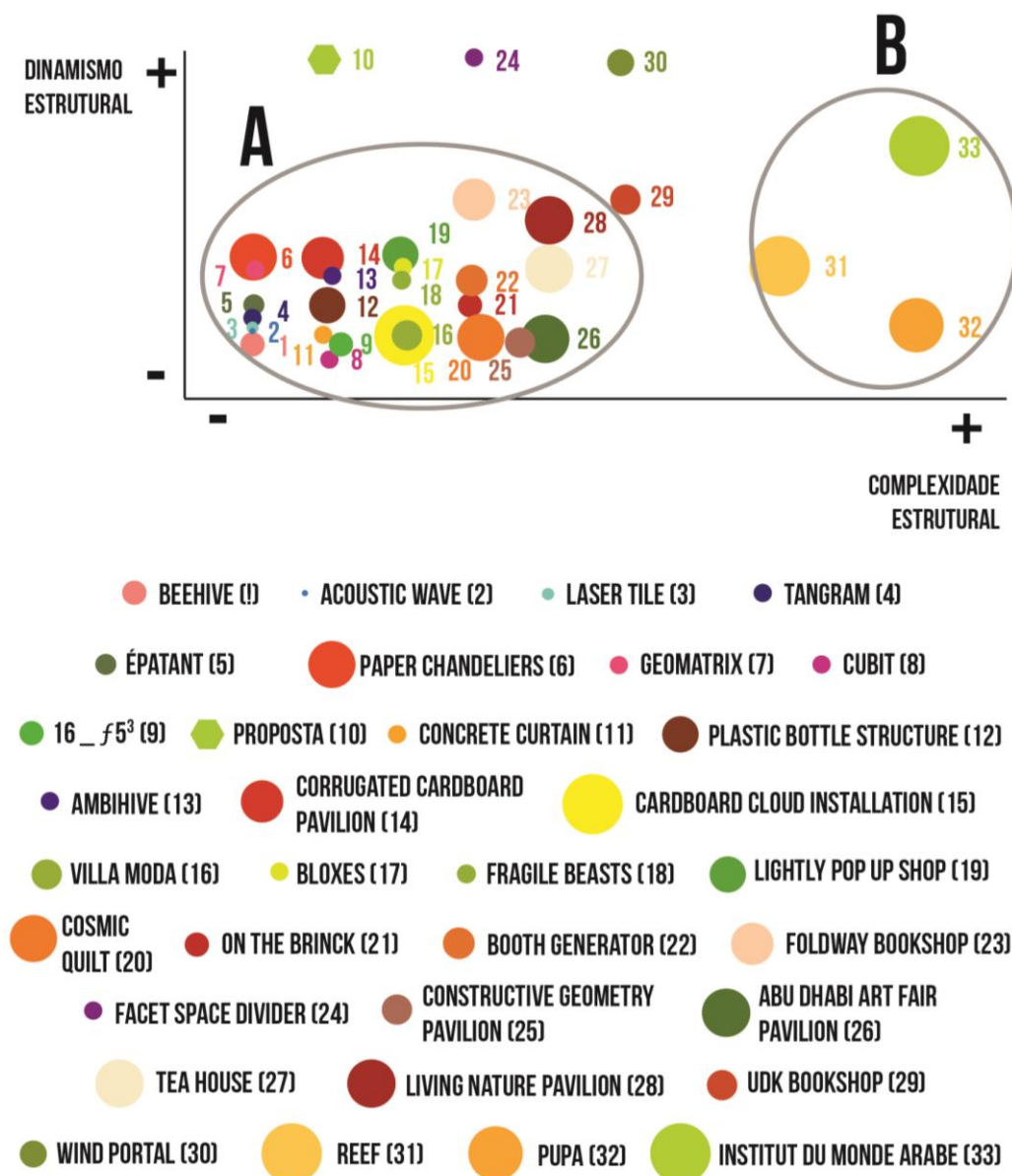


Figura 105 Localização do projeto face à complexidade estrutural _ Fonte: criado pela autora

Os antecedentes cuja área de aplicação e suporte é um plano (parede ou pavimento), encontram-se na sua maioria no grupo de tendências A.

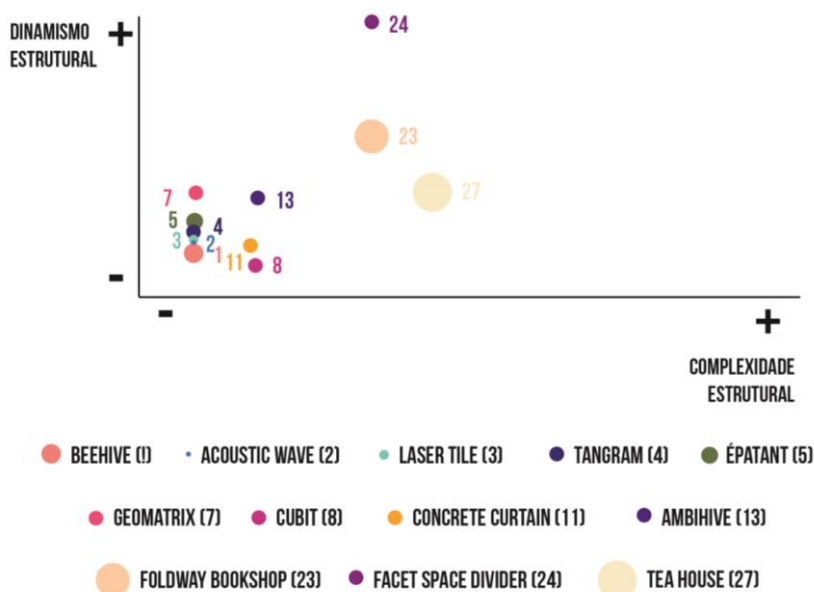


Figura 106 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: plano vertical ou horizontal _ Fonte: criado pela

Os projetos que necessitam de um plano externo para os sustentar apresentam a tendência para serem compostos por módulos de pequenas dimensões. Contudo, quando agrupados, os módulos podem constituir construções de grandes dimensões, dependendo do espaço disponível e finalidade. Estas peças de formato geométrico, são simples de assemblar graças à sua forma regular e podem permitir diversas possibilidades de construção. Por serem de pequenas dimensões, apresentam-se como soluções economicamente viáveis, sendo assim acessíveis a um maior grupo de utilizadores. Estes produtos apresentam uma tendência para assumirem formatos simples de produzir e fáceis de assemblar, o que se traduz numa redução de recursos energéticos, materiais e económicos. Para o projeto desta tese, é importante que o produto seja viável em todas as áreas da sustentabilidade, tal como é tendência nos projetos selecionados. Ao utilizar apenas uma espessura de cartão para a produção do módulo, pretende-se reduzir a quantidade de material necessário e por conseguinte reduzir os desperdícios resultantes. Esta opção poderá contribuir para reduzir a energia necessária, visto que o número de processos para a produção do módulo é reduzido. O mesmo se passará com a estrutura de madeira. A estrutura de

madeira foi projetada principalmente para que a sua produção fosse de reduzido grau de dificuldade de produção e montagem. Ao projetar com um maior número de peças semelhantes, reduz-se o grau de dificuldade de produção e de ferramentas necessárias. Como a sustentabilidade social é um fator importante para o projeto, a simplicidade estrutural da estrutura de madeira permite que seja produzida utilizando mão-de-obra local.



Figura 107 BeeHive, por Li Naihan. 2012 _ Fonte: <http://wewastetime.com/2012/05/07/beehive/>

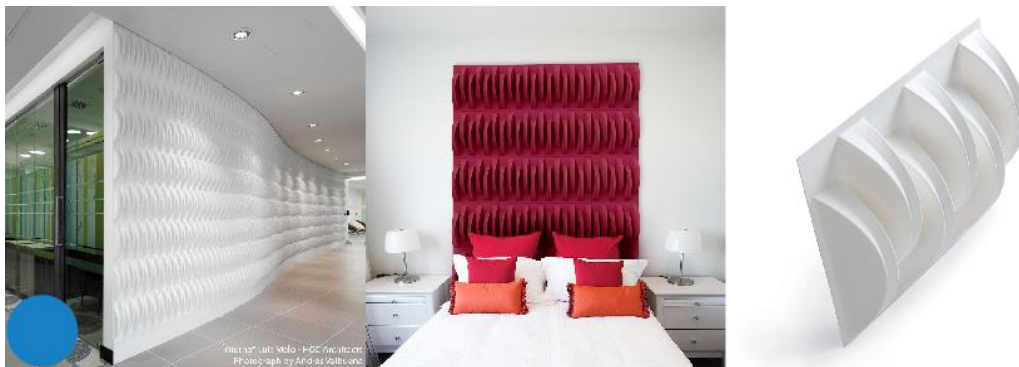


Figura 108 Acoustic weave, por Jaime Salm e Kris Daniel. Filadélfia, 2006 _ Fonte: <http://mioculture.com/paperforms/acoustic-weave-paperforms-white.html>



Figura 109 Tangram, por Daniele Lago. Itália, 2002 _ Fonte: <http://www.interiordesignschooldaily.com/?p=4735>



Figura 110 Laser Tile, por NOTlabs. 2013 _ Fonte:
<http://www.notcot.com/archives/2013/04/laser-challenge-2-cardboard-he.php>

Pode-se também observar existe nestes projetos a tendência para simplificarem a utilização de materiais e técnicas utilizadas. Ainda que as formas dos módulos sejam simples e regulares, a construção final pode destacar-se visualmente do espaço onde se insere. Os projetos apresentam-se customizáveis ao permitirem que o utilizador decida a organização dos módulos. Denota-se que estes projetos têm tendência a assumirem funções de uso, sendo que têm uma maior facilidade em se adaptar ao utilizador graças ao tamanho reduzido e formato geométrico dos módulos. Se os projetos apresentados permitem que o utilizador dite a forma final da construção, o mesmo não se passa com o projeto desta tese. A estrutura de madeira, embora seja móvel e possa adquirir diversas posições no espaço, não permite que a sua forma seja modificada. Para dotar o projeto de um maior dinamismo, atribui-se aos módulos uma capacidade de rotação. Assim, o utilizador terá a possibilidade de organizar os módulos de diversas maneiras dependendo das suas necessidades. Por ser composto por peças individuais, o módulo possibilita diversos graus de visibilidade e controlo de iluminação. Aliando a estrutura móvel aos módulos, o utilizador tem total controlo sobre o ambiente criado no espaço.



Figura 111 Épatant, por Dennis Paphitis e Lachlan Smeeton. Melbourne, 2012 _ Fonte:
<http://www.dezeen.com/2012/09/09/epatant-by-dennis-paphitis-and-lock-smeeton/>

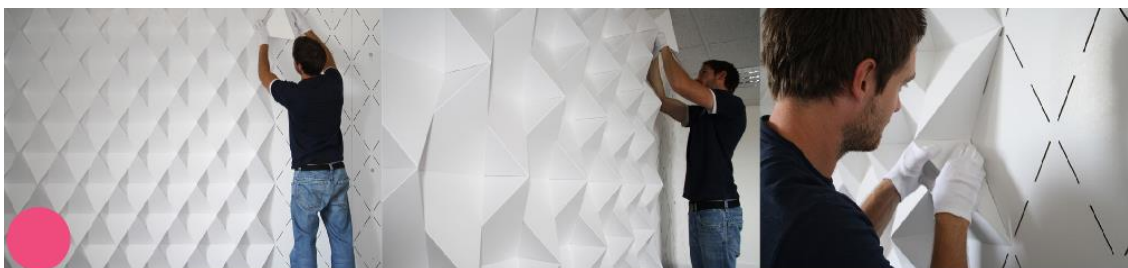


Figura 112 Geomatrix, por Made By Superior. Reino Unido, 2012 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/readers/made-by-superior-geomatrix-surface-design-system/>

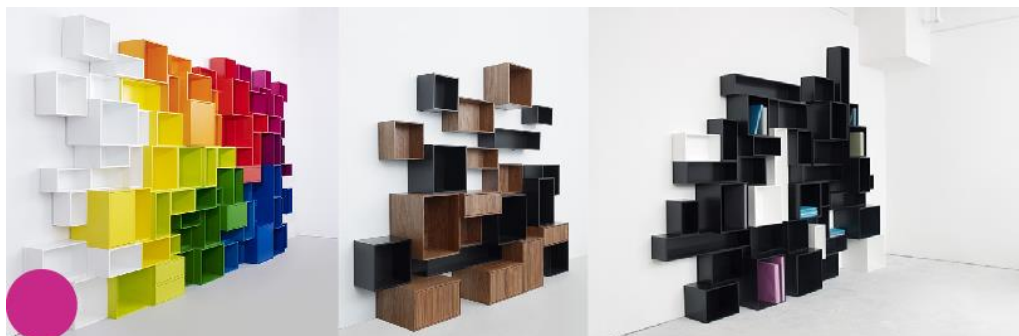


Figura 113 Cubit shelf, por Cubit. Alemanha _ Fonte:
<http://www.archiexpo.com/prod/mymito-gmbh-cubit/contemporary-modular-shelves-mdf-65283-903074.html>

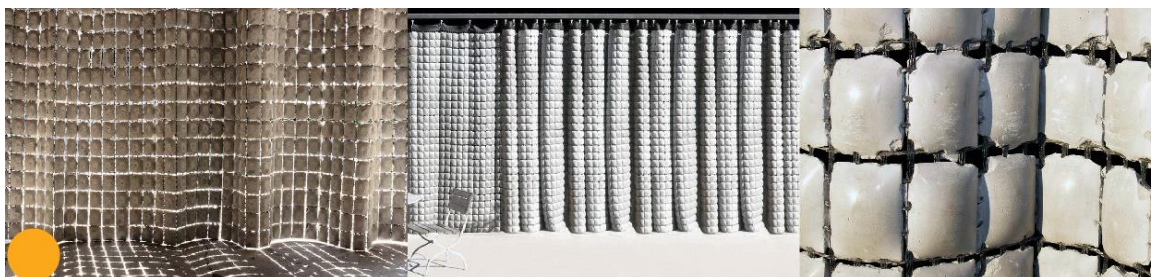


Figura 114 Concrete curtain, por Studio Memux. Áustria _ Fonte:
<http://www.archidesignclub.com/en/magazine/rubriques/design/42544-un-rideau-en-beton.html>



Figura 115 AmbiHive, por NBT Studio. Taiwan, 2012 _ Fonte:
<http://inhabitat.com/nbt-studios-ambihive-is-a-led-lamp-and-sound-system-packed-into-a-cool-cardboard-wall-fixture/>

Para que a junção dos módulos crie uma construção coerente, importa mencionar a teoria de Gestalt. De acordo com Max Wertheimer a teoria da forma pode ser explicada da seguinte forma:

*“There are wholes, the behavior of which is not determined by that of their individual elements, but where the part-processes are themselves determined by the intrinsic nature of the whole. It is the hope of Gestalt theory to determine the nature of such wholes.”*³⁰ (Graham, 2008)

A teoria da forma, ou de Gestalt, pretende justificar racionalmente porque motivo alterações no espaço ou na configuração podem ter um impacto profundo no que é apresentado (Graham, 2008). Esta teoria pode ser analisada segundo diversos conceitos: similaridade, continuidade, fechamento, proximidade, figura e fundo, simetria e ordem. Caso os objetos pareçam semelhantes, existe uma tendência para percebê-los como um grupo e não como elementos individuais. Quanto mais elementos em comum existirem entre os elementos, mais coeso e coerente será o grupo em que se inserem. A continuidade é definida pela tendência que existe percecionar ligações, lineares ou curvas, em vez um conjunto de linhas separadas. Tal como a continuidade que resulta de uma preferência do olho humano, o encerramento é da mesma natureza. Esta característica faz uso da tendência do olho humano perceber formas fechadas quando não estão completas. O utilizador preenche com a informação que está em falta para criar um elemento fechado e coeso. A proximidade dá-se através da disposição de elementos de forma a resultar agrupar e associá-los. Caso os elementos individuais sejam similares, têm tendência a parecer fazer parte de um conjunto. O princípio de figura e fundo utiliza elementos como luz e sombra para criar um visual que sobressaia. Este princípio provém da tendência para percecionar e separar elementos do fundo em que se inserem. A simetria e a ordem determina que uma composição não deve ser desornada ou desequilibrada, ou o utilizador terá dificuldades em focar-se no produto. Pretende-se criar um sentido de ordem e equilíbrio, permitindo ao utilizador concentrar-se e entender o produto. Sendo o módulo inspirado em padrões azulejares pombalinos, optou-se pela criação de um único formato de maneira a acentuar a coesão visual. Contudo, também se pretende incitar à imaginação de um painel azulejar. O

³⁰ Tradução livre: “Existem conjuntos, o comportamento dos quais não é determinado pelos seus elementos individuais, mas onde parte dos processos são determinados pela natureza intrínseca do conjunto. É a esperança da teoria de Gestalt determinar a natureza de tais conjuntos.”

módulo ao ser de formato quadrangular e ser disposto de maneira regular, relembra uma parede coberta de azulejos. A continuidade do projeto é atribuída através da estrutura. Não se pretende destacá-la no sentido horizontal ou vertical pois poderia ter implicações na maneira como se inseriria no espaço. Desta forma, o utilizador entende a estrutura e os módulos como um todo e não como um conjunto de elementos arranjados vertical e horizontalmente. Ainda que os módulos sejam elementos separados da estrutura, pretende-se criar um visual coeso e de proximidade. Pelo facto de a estrutura e o módulo assumirem formatos regulares quadrados, a sua complementaridade é acentuada. Assim podem ser percecionados na íntegra, o que é benéfico para o projeto. Pelo formato regular, a simetria e ordem são características intrínsecas ao projeto. Mesmo com a possibilidade de posicionar a estrutura e os módulos em diferentes posições, a sua estabilidade visual não é colocada em causa. O princípio de figura e fundo no presente projeto é possível através da capacidade do módulo girar. Pretende-se ao posicionar os componentes do módulo de diferentes maneiras que a sua tridimensionalidade seja acentuada. Desta forma cria-se uma maior distinção entre o módulo e a estrutura em si e no posicionamento do próprio projeto no espaço.

Os projetos que já não dependem de um plano para se susterem encontram-se na sua maioria no grupo A, onde existe a tendência para adotar uma estrutura de grau de complexidade reduzido. Dependendo da sua natureza e finalidade, os objetos podem adquirir uma estrutura dinâmica ou estática.



Figura 116 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: espaço livre _ Fonte: criado pela autora

Caso os projetos estáticos, existe a possibilidade de ser o utilizador a assembler o módulo. Assim, a estrutura apesar de estática é interativa durante o processo de montagem. Apesar de existirem exemplos compostos por módulos de pequenas dimensões, estes têm a capacidade de se auto-sustentar e criar divisórias de espaço ou simplesmente estruturas. Embora existam projetos de baixa complexidade de produção, a maioria apresenta uma tendência para utilização de tecnologia específica. Se os projetos que necessitam de um plano para se sustentarem são possíveis de se adaptar a um grupo de utilizadores vasto, o mesmo não se passa com estes projetos. Estes começam a focar-se em grupos de utilizadores mais específicos, pois as suas naturezas e funções alteram-se. Ainda que não seja uma tendência, começam a ser direcionados para mercados de nicho, que pode ser resultado das suas formas complexas de produzir ou tecnologia e materiais utilizados. O projeto da presente tese pretende, tal como estes projetos, localizar-se livremente no espaço. Se os projetos apresentados anteriormente estavam dependentes de um plano para poderem ser percecionados corretamente, o mesmo não acontece com os projetos que se localizam livremente no espaço. O presente projeto, ainda que esteja anexo à gaiola pombalina, poderá ser disposto livremente no espaço graças à estrutura móvel. Assim, apenas a

sua ligação à gaiola o limita, tendo o utilizador poder de decidir a sua disposição. Se uma das intenções é ser acessível a um vasto grupo de utilizadores, tal começa a não ser possível com os projetos apresentados. Ao utilizar recursos materiais e técnicos acessíveis economicamente, o projeto poderá tornar-se acessível a um grupo vasto e heterogéneo de utilizadores. Assim, será possível contribuir com soluções de organização de espaço e melhorar a qualidade habitacional de um maior grupo de utilizadores.



Figura 117 16n _f53, por LAB[au] _ Fonte: <http://raddblog.wordpress.com/2009/10/15/711/>



Figura 118 Villa moda, por Marcel Wanders. Bahrain, 2008 _
Fonte: <http://www.marcelwanders.com/interiors/villa-moda/>



Figura 119 Bloxes, por Aviva Raskin. Estados Unidos, 2011 _ Fonte:
<http://www.bloxes.com/>



Figura 120 Fragile beasts , por estudantes da Universidade de Tecnologia da Polónia. Polónia, 2014 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2014/01/29/fragile-beasts-curved-folding-paper-sculpture/>



Figura 121 Lightly pop up shop, por Cindy-Lee Davies. Melbourne, 2009 _ Fonte: <http://foldtheory.com/portfolio/lightly-pop-up-shop/>

Pode-se observar que existe tendência para um aumento da complexidade estrutural dos projetos, o que implica uma maior dificuldade de produção. As implicações estruturais e materiais revelam-se nos recursos energéticos, económicos e materiais. Projetos mais complexos implicam maiores níveis de energia, pois o material necessita de maiores quantidades para ser trabalhado e adaptado. Esta característica traduz-se não só num aumento económico devido à maior quantidade de energia utilizada, mas também devido aos materiais que se tornam mais específicos. Nestes projetos, pelas suas dimensões, complexidade estrutural e natureza, existe uma tendência para não existir uma relação ativa com o utilizador. Contudo, este pode frequentar os espaços que as estruturas delimitam. Os ambientes criados por estas estruturas conjugam diversos elementos, como luz, som e visibilidade, para a criação de uma atmosfera propositada. Seja por módulos dinâmicos que regulam a luz exterior que entra para o interior da estrutura, módulos estáticos que dividem o espaço, ou módulos em constante movimento que criam um som que se distingue em todo o ambiente, os projetos têm tendência de produzir características únicas para os seus espaços. Apesar da importância das características estéticas, estes projetos são, na sua

maioria, dotados de características funcionais que servem de elemento condutor de toda a estrutura. Ou seja, a funcionalidade e as características estéticas estão intrinsecamente relacionadas. Pode concluir que os elementos estéticos representam uma característica importante para estes projetos, mas só são possíveis de serem aplicadas devido à estrutura e à sua funcionalidade.



Figura 122 Abu Dhabi art fair pavilion, por Shigeru Ban. Abu Dhabi, 2013_ Fonte: <http://inhabitat.com/shigeru-ban-builds-gorgeous-humble-cardboard-pavilion-at-abu-dhabi-art-fair/shigeru-ban-cardboard-pavilion-abu-dhabi-art-design-souq-6/>



Figura 123 Wind Portal, por Najla El Zein. Londres, 2013 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2013/09/29/movie-the-wind-portal-by-najla-el-zein-studio-at-the-va/>



Figura 124 Instituto Du Monde Arabe, por Jean Nouvel. Paris, 1987_ Fonte: <http://www.archdaily.com/162101/ad-classics-institut-du-monde-arabe-jean-nouvel/>

Sendo que a temperatura, som, iluminação, tamanho e formas são elementos capazes de influenciar a atmosfera de um espaço (Kotler, 1973), denota-se que um pequeno número de projetos utiliza estas características para os valorizar. Independentemente da sua complexidade estrutural, podem-se criar estruturas com capacidade de alterar a percepção do espaço onde se inserem, destinando-se assim a espaços lúdicos ou institucionais. Tal é tendência nestes projetos, o presente projeto pretende aliar-se a fontes de luz externas para que seja valorizado. Como incluir fontes de luz artificial no projeto aumentaria a complexidade e custos de produção, opta-se por interagir com iluminação existente no espaço. Ao não ser necessário recorrer a recursos energéticos para a sua utilização, o projeto torna-se económica e ambientalmente mais sustentável. Como acontece nos projetos apresentados, os componentes que compõem a estrutura são projetados de maneira a servir os propósitos funcionais e estéticos. O módulo de cartão alia os valores estéticos dos padrões azulejares pombalinos com a possibilidade de controlar a quantidade de luz que os trespassa. Assim, mesmo não tendo iluminação própria, faz uso desta ferramenta para que consiga alterar a atmosfera do espaço circundante.

Os projetos cujas estruturas apresentam formas complexas demonstram comportamentos distintos quanto à complexidade estrutural. A maioria destes projetos demonstra uma relação equilibrada entre a complexidade e dinamismo estrutural. Contudo, existe uma tendência para o aumento de projetos com maior complexidade estrutural.

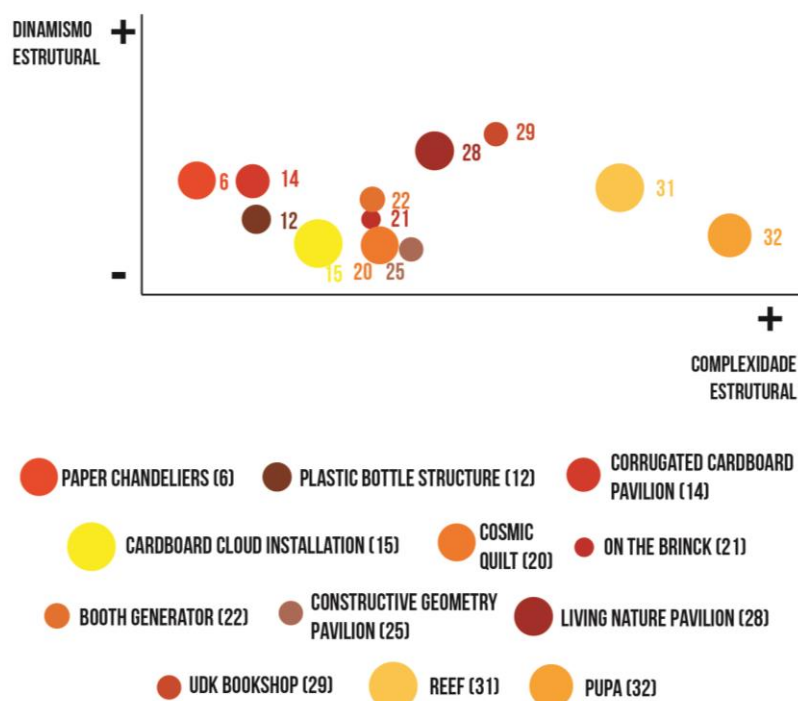


Figura 125 Projetos modulares organizados segundo a área de aplicação: plano da parede (formas complexas) _ Fonte: criado pela autora

Os projetos de maior elaboração e complexidade estrutural são, na sua maioria, caracterizados por necessitarem de maiores quantidades de recursos para a sua produção. Pode-se denotar a tendência para a utilização de apenas um reduzido número de materiais, contudo as suas formas complexas obrigam à utilização de mais recursos humanos devido à complexidade de produção. Estes projetos, pela sua complexidade e especificidade estrutural tornam necessário recorrer a tecnologias mais avançadas e apropriadas. Os projetos que apresentam estruturas mais simples, demonstram que o tamanho e a complexidade estrutural não estão necessariamente relacionados. Apesar da tendência que existe na adoção de grandes dimensões, os recursos materiais são geridos de maneira a que o desperdício resultante não seja elevado. Por serem, na sua maioria, compostos por módulos idênticos, torna-se possível criar uma estrutura aparentemente complexa mas de reduzido impacto ambiental. Ainda que os projetos de formas complexas tenham tendência para adquirirem grandes dimensões, a sua atitude projetual demonstra equilíbrio entre as características estéticas e funcionais. **Os projetos de formas complexas têm tendência a adquirir a sua composição através da junção de diversos módulos. O**

presente projeto, ao optar por dois elementos distintos distancia-se dessa abordagem. Como os módulos de cartão não são projetados de maneira a se autossustentarem, mostra-se necessário recorrer a um elemento externo para o efeito. Com a estrutura de madeira pretende-se não só que os módulos se sustentem, como também permitir que se disponham livremente pelo espaço. Para o projeto resultante desta tese mostra-se benéfico aliar a gestão de recursos com a capacidade de se destacar do que o circunda, tal como acontece com os projetos apresentados. Através de uma construção modular que utiliza técnicas de construção básicas, pretende-se reduzir os recursos materiais e técnicos necessários.



Figura 126 Paper chandeliers, por Cristina Parreño. Madrid, 2013 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2013/03/19/paper-chandeliers-installation-by-cristina-parreno-architecture-mit/>



Figura 127 Plastic bottle structure, por Shigeru Ban. China, 2002 / Tóquio, 2004 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2002_plastic-bottle-structure/index.html



Figura 128 Corrugated cardboard pavilion, por Miguel Arraiz e David Moreno. Valência, 2013 _ Fonte: <http://www.archdaily.com/369979/corrugated-pavillion-miguel-arraiz-david-moreno/>



Figura 129 Cosmic quilt, por Adrienne Carducci, Wesley Fulgham, Ryan Fleming, Ryan Griffin, Jonathan Howard, Glorimer Ovalle, Morgane Palacios, Marianne Sogodandji, Sabrina Stefano, Stephanie Zeni. Nova Iorque, 2012 _ Fonte: <http://theprincipals.us/cosmic-quilt/>

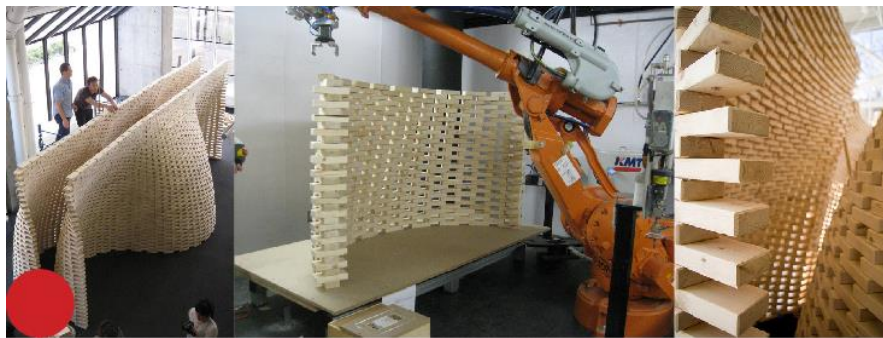


Figura 130 On the bri(n)k, por Ingeborg M. Rocker (Rocker-Lange Architects) e estudantes da Universidade de Harvard. Estados Unidos, 2009 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2009/05/11/on-the-brinck-at-graduate-school-of-design-harvard-university/>



Figura 131 Booth generator, por estudantes da Universidade de Ciência Aplicada de Trier, Alemanha. Alemanha, 2010 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2010/01/24/booth-generator-by-students-from-trier-university-of-applied-science/>



Figura 132 Constructive geometry pavilion, pelos alunos de arquitetura da Faculdade de Arquitetura do Porto. Porto, 2011 _ Fonte: <http://www.suckerpunchdaily.com/2012/08/09/constructive-geometry-pavilion/>

Estes projetos têm tendência a assumirem estruturas mais simples mas ainda assim capazes de se distinguirem do espaço circundante. Independentemente de ser uma estrutura mais ou menos complexa, existe a tendência para se aliar à iluminação para que se destaque a sua composição e inserção no espaço. O formato dos módulos pode influenciar a maneira como o projeto e a iluminação interagem. Pode-se observar nos exemplos que uma construção obtida através de tubos é influenciada de diferente maneira do que uma construção maciça. Assim, conclui-se que aquando a projeção de uma estrutura é necessário ter em atenção diversos fatores. É necessário ponderar sobre o efeito que se quer que o produto cause no espaço, mas também como pode ser percebido dependendo da disposição dos módulos. Por serem, na sua maioria, estruturas fixas não possibilitam que o utilizador interaja com elas. Contudo, pelas suas dimensões e capacidade de criar espaços interiores e exteriores, possibilitam ao utilizador percorrer os espaços por si delimitados. Por não necessitarem de tecnologia qualificada, especialmente para a sua construção, demonstram uma maior tendência para poderem ser assemblados utilizando mão-de-obra local ou não especializada. Tal como os projetos apresentados, o presente projeto pretende utilizar mão-de-obra local para a sua produção e assemblagem. Esta opção torna-se possível através da utilização de materiais que não exijam tecnologias específicas para serem manuseados, e também por técnicas de construção acessíveis a um maior grupo de trabalhadores. Assim, por não serem técnicas complexas e que só conseguem ser executadas por trabalhadores qualificados, é possível integrar um grupo de trabalhadores mais vasto. Desta forma, contribui-se para uma melhoria da qualidade social e económica de mas cidadãos.



Figura 133 Living nature pavilion, por Hector Ruiz Velazquez. Valência, 2010 _ Fonte: <http://inhabitat.com/%E2%80%9Cliving-nature%E2%80%9D-pavilion-made-from-hundreds-of-cardboard-boxes/>

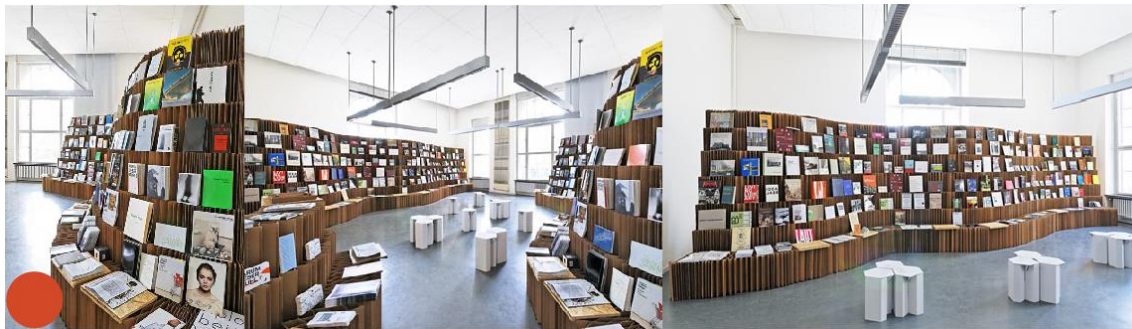


Figura 134 Udk bookshop, por Dalia Butvidaite, Leonard Steidle e Johannes Drechsler. Berlim, 2010 _ Fonte: <http://www.b3designers.co.uk/2011/10/13/udk-bookshop-2010-by-dalia-butvidaite-leonard-steidle-and-johannes-drechsler/>



Figura 135 Pupa, por Lazerian. Londres, 2011 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2011/11/13/pupa-by->

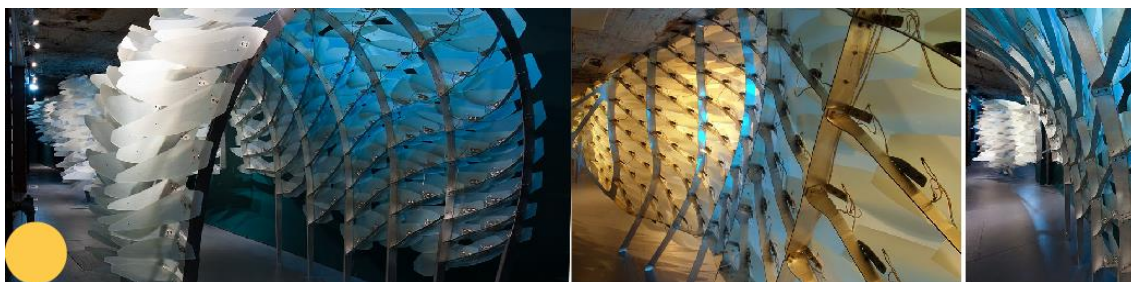


Figura 136 Reef, por Rob Ley e Joshua G. Stein. Nova Iorque, 2009 _ Fonte: <http://www.reefseries.com/index.php?/project/reef/>

Após a análise todos os antecedentes de projetos modulares, observaram-se tendências que poderiam constituir oportunidades para a proposta projetual. Dos projetos que necessitam de um plano para se apoiarem ou eles mesmos se suportam, denotou-se a tendência de utilização de técnicas simples e locais, o que, para o presente projeto, é um aspeto positivo e enriquecedor. Contudo, a tecnologia necessária para o recorte dos módulos é específica e não é usual encontrá-la em oficinas locais. Assim, a sua produção tem de ser feita em fábricas próprias para o efeito. Contudo, a estrutura

de madeira recorre a mão-de-obra local para ser produzida. Projetada segundo técnicas de carpintaria pombalina, este elemento serve como propósito de dar novas oportunidades de emprego a trabalhadores locais. Ao utilizar técnicas de reduzido grau de complexidade e pelo facto de ser de formato geométrico regular, a estrutura não envolve uma quantidade elevada de recursos materiais ou energéticos. Por ser uma estrutura móvel pode ser movida livremente pelo espaço, contrariando assim a tendência de construções fixas e que não permitem que o utilizador interaja com elas. Tal como acontece com alguns antecedentes, o projeto pretende ser customizável e interativo, pois torna o projeto capaz de se adaptar a diferentes situações. Como os projetos que se situam livremente no espaço, o projeto pretende contribuir para a alteração do ambiente circundante. Através da interação com fontes de iluminação, o módulo ganha diferentes perceções, pois as suas formas criam no espaço contrastes de luz e sombra visualmente dinâmicas. O facto de os diferentes componentes do módulo girarem individualmente sobre eixos diferentes, o utilizador pode regular as diferentes peças de forma a definir diferentes graus de visibilidade. Ainda que a estrutura de madeira esteja colocada de maneira a dividir o espaço onde se situa, os módulos podem permitir diferentes graus de visibilidade do que se encontra do outro lado da estrutura. Desta forma, cria-se uma dualidade de conceitos mas ainda assim o projeto mantém-se sempre coeso. Como se observou nos projetos de formas complexas, a dimensão ou complexidade estrutural não têm estar relacionadas com o impacto e dinamismo visual. O projeto, através de técnicas de grau de complexidade reduzido tem a capacidade de alterar a perceção do espaço e também do ambiente. O facto de o módulo ser composto por peças que se comportam individualmente atribui ao projeto uma maior relação com o utilizador. Além de ser customizável, torna-se também mais pessoal, o que não se denota na maioria dos antecedentes analisados.

1.5. UTILIZAÇÃO DO CARTÃO EM DIVERSAS ESCALAS

Sendo o projeto da presente tese baseado na utilização do cartão nos processos de design, é importante analisar a sua aplicação em diferentes espaços. Organizando os projetos segundo três espaços – residencial, institucional e comercial – pretende-se observar de que maneira a função pode influenciar a maneira como o cartão é utilizado.

Segundo John W. Morh e Francesca Guerra-Pearson, o espaço institucional pode ser definido da seguinte forma:

*“The institutional space of an organizational field consists of those dually ordered sets of social practices and symbolic or classificatory systems which, in the aggregate, constitute a recognized area of institutional life. This space is structured as a series of discontinuous, topologically arrayed, dimensional regions in which particular constellations of socially recognizable institutional tasks are located.”*³¹ (Mohr & Guerra-Pearson, 1999).

Ainda que existam categorias onde já foram analisados projetos em cartão, esta destaca-se pela grande diversidade de projetos. Seja pela escala, função, ou relação com o utilizador, criam-se tendências dependendo do espaço em que se inserem. Ainda que o presente projeto seja direcionado para o espaço residencial, é benéfico observar como o cartão é aplicado noutros espaços. Importa observar atitudes e tendências que se mantêm ou novas abordagens que se possam aplicar ao espaço residencial.

³¹ Tradução livre: “O espaço institucional de uma área organizacional é constituído pelas práticas sociais e simbólicas ou sistemas classificatórios que, quando agregados, constituem uma área reconhecida de vida institucional. Este espaço é estruturado como um conjunto de regiões dimensionais descontínuas, topologicamente organizadas, nas quais estão localizadas atividades sociais reconhecidas”.



Figura 137 Localização do projeto face aos antecedentes que utilizam o cartão como material predominante _ Fonte: criado pela autora

Aquando a seleção de materiais para um projeto, deve-se optar segundo vários critérios. O material deve ser abundante e não tóxico, e, se possível, proveniente de fontes naturais (Lewis et al., 2001). Dessa forma, o cartão mostra-se uma escolha coerente. Podendo recorrer-se à utilização de matéria reciclada, reduz-se a necessidade de extração de matéria-prima. Ao optar por plantações sustentáveis está-se também a incentivar a essa prática e a contrariar o abate de florestas protegidas. Ainda que o processo de produção consuma elevadas quantidades de recursos, pode-se melhorar através de diversas atitudes. Seja pela otimização do processo ou pela substituição de aditivos químicos por naturais, a produção do cartão pode ter um menor impacto ambiental (Confederation of Paper Industries, n.d.). Se as origens do cartão se encontram na produção de embalagens, recentemente denotou-se um aumento de interesse neste material. A relação que existe entre a rigidez e o seu peso reduzido começam a mostrar as possibilidades da sua utilização (Czerwinski & Perez, 2010). Segundo Santiago R. Perez *“cardboard may be considered the ultimate “cradle-to-cradle” material for architecture, due to its ability to transform an everyday industrial product into the raw material for an ecologically sustainable future”*³² (Czerwinski & Perez, 2010). Por ser um material cuja adaptação e manufatura não necessita de recursos económicos e energéticos elevados, mostra-se como uma opção economicamente viável para o presente projeto. Ao ser economicamente viável, torna-se acessível a um maior grupo de utilizadores, o que é uma das intenções desta tese.

Os projetos de cariz residencial podem ser caracterizados segundo a sua natureza e escala. Denota-se uma tendência para que a maioria destes projetos adquira uma escala que permita uma interação com o utilizador. Ou seja, por serem próprios a ser manuseados, as suas dimensões são reduzidas. Por serem projetos em cartão e por se destinarem a um contacto direto com o utilizador, tendem a optar por uma complexidade estrutural reduzida. A interatividade com o utilizador também pode acontecer na fase de montagem. Por serem produtos pouco complexos, e por vezes modulares, permitem que o utilizador desempenhe um papel importante e ativo no seu ciclo de vida. Projetados para uma utilização periódica, os projetos têm tendência a serem intuitivos e fáceis de manusear. Ainda que sejam compostos por estruturas

³² Tradução livre: “O cartão pode ser considerado o derradeiro material de “cradle-to-cradle” para a arquitetura, graças à sua habilidade de transformar um material industrial do quotidiano na matéria-prima para um futuro ecologicamente sustentável”.

dinâmicas e que permitem assumir diversas posições, a sua flexibilidade de usos é reduzida. Pela sua simplicidade estrutural, não permitem usos de diversas naturezas. A produção destes projetos exige quantidades de energia e recursos materiais reduzidas, resultado da estrutura pouco complexa. Assim, tornam-se economicamente viáveis a um maior grupo de utilizadores. O projeto desta tese pretende, tal como os projetos apresentados, adotar estruturas pouco complexas que o tornem viável. Projetado para utilizar materiais de baixo custo económico e técnicas de manufatura acessíveis, pretende-se reduzir os recursos materiais e económicos utilizados. Ao selecionar a madeira como material para a estrutura móvel teve-se em consideração o facto de poder ser manufaturado com mão-de-obra local. Assim, utilizando técnicas de carpintaria pombalinas de reduzido grau de dificuldade, não são necessárias elevadas quantidades de recursos energéticos e materiais. A utilização da mão-de-obra local serve o objetivo de dinamizar económica e socialmente a situação dos trabalhadores envolvidos. Por sua vez, o módulo de cartão, ainda que necessite de ser manufaturado em fábrica, adapta-se aos requisitos pretendidos. Por ser um material de baixo custo económico e que necessita de valores energéticos reduzidos para ser trabalhado, é económica e ambientalmente sustentável. Tal como acontece nos projetos de dimensões mais reduzidas, pretende-se que o presente projeto tenha uma relação direta com o utilizador. Para que se crie uma maior interação entre ambos, opta-se por uma estrutura móvel e módulos compostos por peças individuais. Assim, o utilizador pode interagir com o projeto em diversas ocasiões e adaptá-lo dependendo das suas necessidades.



Figura 138 Making it make noise, por GGRP. Canadá, 2010 _ Fonte: <http://designpin.co/8-unique-music-gadgets/>

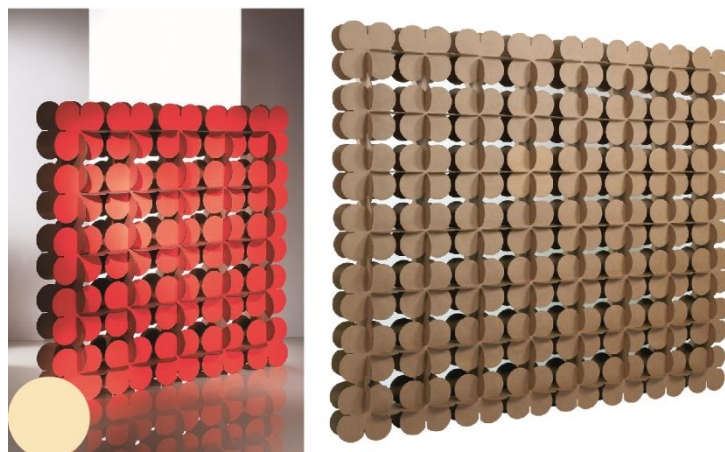


Figura 139 Fiorello, por Kube _ Fonte: <http://www.kubedesign.it/en/product/fiorello-parete-divisoria-026.html>



Figura 140 Itbed, por It Design. Suíça _ Fonte: <http://www.it-happens.ch/itbed/gallery>

My Space
a pop-up cardboard play area for kids



Figura 141 My space, por Liya Mairson _ Fonte: <http://liyamairson.daportfolio.com/gallery/548132#>

O cartão pode existir em dois formatos – placa ou tubo. É necessário ponderar o objetivo e natureza do projeto aquando a escolha do formato mais adequado. Os projetos com maior interação com o utilizador têm tendência a optar pelo formato em placa, seja pela construção em planos (permite suportar maiores pressão reduzindo o material utilizado) ou em forma maciça (necessita de maiores quantidades de material). Estes projetos tendem a adotar formas com uma linguagem global de maneira a se adaptarem a um maior grupo de utilizadores. O presente projeto tem como objetivo poder ser aceite por um grupo de utilizadores vasto representando valores intrinsecamente pombalinos. Assim, os utilizadores que conhecessem a arte e valores pombalinos poderiam ter uma compreensão mais profunda da origem do projeto. A obra de Joana Vasconcelos e os valores que trespassa nos seus trabalhos são um exemplo do que o presente projeto pretende. O seu processo criativo pode ser descrito por valores como apropriação e descontextualização. A mensagem que trespassa nos seus trabalhos incita a assuntos como o respeito pelo estatuto da mulher, diferenciação classicista ou identidade nacional. O seu discurso dicotómico alia valores como artesanal e industrial, tradição e modernidade e cultura popular e cultura erudita (Joana Vasconcelos, s.d.). Nas obras da artista é comum observar técnicas e materiais populares retirados do seu contexto original e contextualizados numa nova realidade. O ato de criação de Vasconcelos “desconstrói os valores, hábitos e costumes da civilização ocidental para comentar a existência do presente, enquadrar o legado do passado e perspetivar os caminhos do futuro” (Museu Coleção Berardo, s.d.). O presente projeto, mesmo sendo de uma natureza distinta e ter objetivos diferentes, relaciona-se com os valores que estão no processo de criação de Vasconcelos. De maneira a inserir no espaço contemporâneo valores pombalinos, optou-se por diversas abordagens. Sendo a arte azulejar pombalina um elemento representativo da época, criou-se um padrão a partir da análise de diversos elementos azulejares. O padrão criado foi descontextualizado da arte azulejar para ser aplicado em cartão. Desta forma, foi necessário o projeto apropriar-se de valores artísticos pombalinos e contextualizá-los para se adaptarem ao utilizador contemporâneo. A estrutura de madeira móvel é também resultado do processo de descontextualização. Projetada a partir de técnicas aplicadas na produção de portas e janelas, a estrutura serve o propósito de sustentar os módulos de cartão. Pretende-se inserir no espaço contemporâneo valores que

originalmente serviam propósitos distintos mas que depois de contextualizados servem um novo propósito. O presente projeto tem também em consideração, tal como os projetos de Joana Vasconcelos, valores sociais. Ao empregar trabalhadores locais na produção da estrutura de madeira, contribui-se para uma melhoria económica e social dos envolvidos. Os trabalhadores poderão ser idosos, desempregados ou apenas cidadãos cujas situações económicas sejam precárias. Assim, contribui-se para uma valorização das suas aptidões e importância na sociedade. Pode-se também contribuir para a valorização do trabalho feminino. Desta forma, incitar-se-ia à igualdade feminina, podendo a mulher ganhar independência económica e por conseguinte uma maior relevância social.



Figura 142 Wiggle side chair, por Frank O. Gehry. Nova Iorque, 1972 _
Fonte: <http://www.design-museum.de/en/collection/100-masterpieces/detailseiten/wiggle-side-chair-frank-o-gehry.html>



Figura 143 Cardboard meeting booth, por Paul Coudamy. 2009 _ Fonte:
<http://www.workalicious.org/2009/11/cardboard-meeting-booths-new-meme.html>

Se nos projetos anteriores a escala permitir que os produtos se adaptassem ao utilizador, o oposto acontece nos exemplos seguintes. Caracterizados por escalas de

maiores dimensões e por estruturas mais complexas, estes projetos têm a capacidade de criar ou delimitar espaços. Observa-se a tendência para a criação em maior escala, onde o cartão é utilizado de diferentes formas comparativamente aos projetos anteriores. Resultado de uma natureza mais funcional, as formas que adotam demonstram que os valores funcionais visam sobre os estéticos. Nestes projetos a tendência é a utilização do cartão em formato de placa. Assim, criam-se diferentes planos de maneira a que sejam capazes de se autossustentarem. Esta atitude projetual permite que não necessário recorrer a elementos adicionais para a assemblagem do projeto. Apesar do cartão poder ser utilizado enquanto material estrutural, o presente projeto decide optar por uma abordagem distinta. Visto que a estrutura serve a função de sustentar os módulos, optou-se pela utilização de um material que apresentasse propriedades físicas superiores ao cartão. A madeira, embora esteja na origem do cartão, demonstra melhores capacidades físicas e por conseguinte estruturais. Assim, o cartão é aplicado ao módulo, que apesar de interagir diretamente com o utilizador, não necessita de se autossustentar.



Figura 144 Nothing, por Joost van Bleiswijk. Amsterdão, 2011 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2009/03/11/nothing-office-by-joost-van-bleiswijk/>



Figura 145 Hidden lines, por Studio JvM. Suíça _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2009/12/06/hidden-lines-by-studio-jvm/>

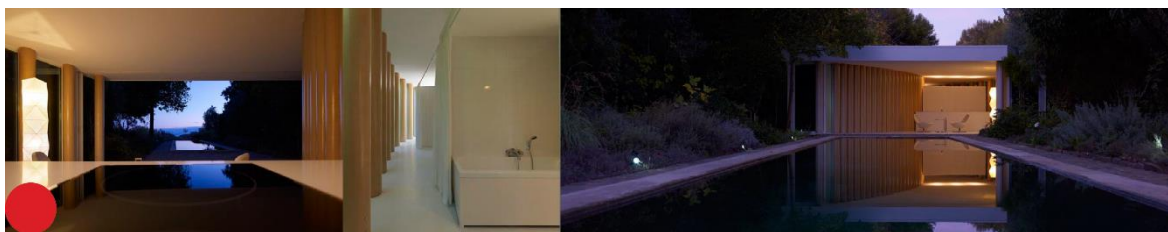


Figura 146 Quinta botânica, por Shigeru Ban. Portugal, 2009 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2009_quinta-botanica/index.html

Os projetos destinados a espaços e funções institucionais podem ser categorizados segundo o espaço de intervenção: exterior ou interior. Os projetos que se inserem em espaços exteriores utilizam maioritariamente o cartão em formato de tubo. Este formato de material permite dar respostas mais eficazes às necessidades encontradas. Por serem projetos de grandes dimensões e por assumirem formatos maioritariamente em arco, seria necessário utilizar maiores quantidades de cartão caso se optasse pelo formato de placa. Assim, aliando os tubos de cartão a outros materiais, quase sempre madeira, reduz-se o material utilizado obtendo vãos de grandes dimensões. Se a construção em arco permite criar espaços abertos na construção, o mesmo não acontece com os projetos construídos com cartão em placa. Podendo ser de formato maciço ou em planos, estes projetos permitem que a luz influencie a maneira como as suas formas são percecionadas. Visto que o cartão em tubo é utilizado essencialmente para a criação de estruturas e no presente projeto essa função é exercida utilizando madeira, o formato em placa é o que melhor se adequa e adapta. O cartão em placa permite que o módulo assuma um formato de formas sinuosas e que seja composto por elementos individuais. Para garantir o bom funcionamento do módulo e que este se una à estrutura de forma coesa, pretende-se recorrer a elementos externos para o efeito. Pretende-se obter o bom funcionamento do módulo e a sua relação com a estrutura preservando as suas capacidades de reciclagem. Desta forma, é necessário que não exista contaminação do material. Para tal, recorre-se à utilização de elementos externos para a fixação dos diferentes componentes do módulo e a ligação deste à estrutura. Estes elementos servem também a função eixo sobre os quais as diferentes peças do módulo se gerem.

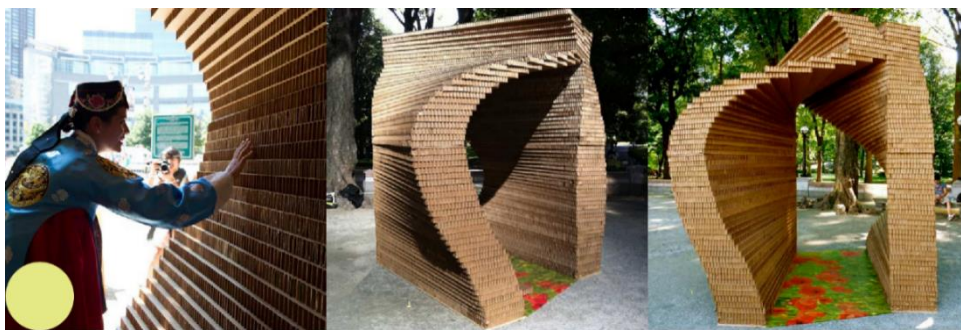


Figura 147 Kiss, por Z-A Studio. Nova Iorque, 2011 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2011/08/19/kiss-by-z-a-studio/>



Figura 148 Cut for purpose, por Museum Boijman Van Beuningen. Roterdão, 2006 _ Fonte: <http://www.digitallittlesisterishere.nl/index.php?t=lo&lid=21&umb=1>

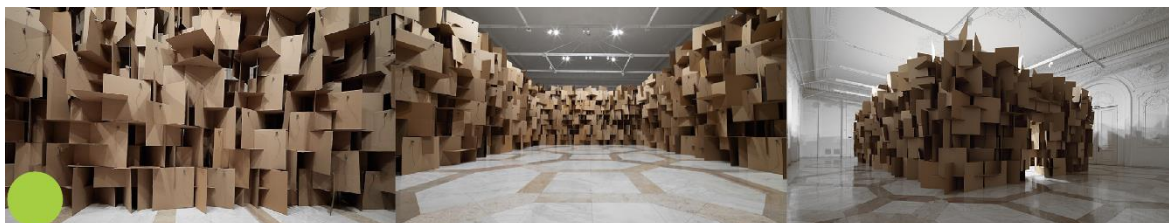


Figura 149 200 prepared dc-motors, 2000 cardboard elements 70x70cm, por Zimoun and Hannes Zweifel. Roménia, 2011 _ Fonte: <http://www.zimoun.net/2011-200.html>

Os projetos que se destinam a espaços interiores definem-se por uma maior proximidade com o utilizador, resultado de escalas mais modestas comparativamente aos projetos para exteriores. Contrariamente aos projetos para exteriores, onde o espaço disponível é mais amplo, os projetos interiores demonstram uma maior racionalização do espaço utilizado. Podendo também definir espaços e áreas, estes projetos demonstram uma maior preocupação com as características estéticas, observando-se a tendência para uma utilização não controlada de material. Se as construções em arco permitem gerir de forma mais controlada o material utilizado, os

projetos destinados a espaços interiores utilizam o cartão em placa de forma maciça. Apesar da tendência para a utilização do cartão em tubo para uma maior racionalização do material utilizado, o presente projeto pretende demonstrar uma atitude sustentável através do cartão em placa. O formato do módulo foi projetado de maneira a que o desperdício resultante não representasse uma quantidade elevada de material utilizado. Para tal, a opção de utilizar apenas uma espessura na produção dos diferentes componentes do módulo tem um desempenho importante. Como ira ser explicado futuramente, a opção de utilizar apenas uma espessura demonstra-se ambientalmente mais viável, visto que a quantidade de desperdício é consideravelmente inferior à opção de utilizar espessuras diferentes.



Figura 150 Paper arch, por Shigeru Ban. Nova Iorque, 2000 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_paper-arch-for-moma/index.html



Figura 151 Public farm, por WORK Architecture Company. Nova Iorque, 2008 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2008/08/05/public-farm-one-by-work-architecture-company/>



Figura 152 Paper dome, por Shigeru Ban. República da China, 2008 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2008_paper-dome-taiwan/index.html



Figura 153 Paper bridge, por Shigeru Ban. França, 2007 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2007_paper-bridge/index.html



Figura 154 Cardboard cathedral, por Shigeru Ban. Nova Zelândia, 2013 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2013_cardboard-cathedral/index.html



Figura 155 Japan pavilion, por Shigeru Ban. Alemanha, 2000 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_japan-pavilion-hannover-expo/index.html

Devido às escalas de grandes dimensões e por serem estáticas e fixas, os projetos não permitem que exista qualquer interação física com o utilizador. Contudo, por criarem ou delimitarem espaços, permitem que este os percorra. Tal como acontece com os projetos de cariz residencial, o design destes projetos é generalista e possível de se adaptar a um maior grupo de utilizadores. Por se inserirem em ambientes que são frequentados por utilizadores de diversas culturas ou regiões, torna-se necessário

adotarem formas impessoais, não descurando os aspetos estéticos. Se os projetos de Joana Vasconcelos são repletos de símbolos e mensagens nacionalistas, os projetos de Marcel Wanders baseiam-se numa abordagem oposta. Sobre a sua obra, Robert Thiemann afirmou *“his designs need to be understandable and direct. They cannot put any possible barrier. It is because of this that Wanders’ designs are loaded with symbols that are easily identified – symbols that one can relate to without much effort”*³³ (Wanders, 2011). Se os projetos de Vasconcelos de cariz nacionalista só conseguem ser entendidos na sua plenitude por observadores que conheçam o contexto português, os projetos de Wanders podem ser entendidos por um maior grupo de observadores. O presente projeto pretende aliar o cariz nacionalista e capaz de transmitir valores sociais com a possibilidade de ser entendido por um vasto grupo de utilizadores. Ainda que a influência da azulejaria pombalina para o formato do módulo possa não ser imediata a todos os utilizadores, o seu objetivo e função são quase imediatos. Desta forma, o projeto adapta-se a qualquer utilizador, não sendo necessário que este saiba a proveniência das suas origens para que o utilize corretamente.

Segundo Philip Kotler, a atmosfera de um espaço pode ser considerada uma ferramenta de marketing. O mesmo afirma:

*“One of the most significant features of the total product is the place where it is bought or consumed. In some cases, the place, more specifically the atmosphere of the place, is more influential than the product itself in the purchase decision. In some cases, the atmosphere is the primary product.”*³⁴ (Kotler, 1973)

Para Kotler, o termo adequado a utilizar a ser utilizado na criação de espaços comerciais é atmosféricas. *“Atmospherics is the effort to design buying environments to produce specific emotional effects in the buyer that enhance his purchase probability”*³⁵ (Kotler, 1973). Sendo a atmosfera do espaço apreendida através dos sentidos, é necessário projetar de forma a existir uma estimulação sensorial. Pode-se assim

³³ Tradução livre: “os seus projetos têm de ser compreensíveis e diretos. Não podem colocar nenhuma barreira. É por isso que os projetos de Wanders estão repletos de símbolos facilmente identificáveis – símbolos que alguém pode identificar sem muito esforço.”

³⁴ Tradução livre: “Uma das características mais significantes de um produto é o local onde é adquirido ou consumido. Em alguns casos, o local, ou mais especificamente a atmosfera do local, tem mais influência do que o produto em si na decisão de compra. Em alguns casos, a atmosfera é o produto primário.”

³⁵ Tradução livre: “Atmosféricas é o esforço para projetar que os espaços de consumo produzam efeitos emocionais específicos no utilizador que acentuem a sua probabilidade de aquisição.”

concluir que os espaços comerciais são projetados não apenas de forma funcional, mas estratégica da perspectiva económica.

Os projetos que se destinam a espaços comerciais podem ser analisados segundo a sua estrutural: modular ou não modular. Os projetos modulares são constituídos por módulos de pequenas dimensões e têm tendência a serem de produção simples. Caso os módulos sejam de formato regular, podem ser compostos por elementos que, dependendo da localização do utilizador, permitem diversas interpretações. Através da criação de um módulo que não necessita de elevados recursos energéticos, materiais e económicos, obtém-se um projeto viável económica e ambientalmente e que responde às necessidades funcionais pretendidas. Por existir a tendência de os módulos criados serem de formato regular, o transporte é facilitado. Ao permitir que um maior número seja transportado de uma só vez, o impacto ambiental por cada módulo é reduzido. O seu formato geralmente regular também torna possível que se consigam adaptar a outros projetos. Desta forma, contribui-se para uma gestão de recursos equilibrada, pois não é necessário a produção de mais módulos para outros projetos. O projeto do qual trata esta tese foi projetado de maneira a que pudesse ser composto maioritariamente por peças modulares. Ao optar por uma construção modular os processos de produção e montagem são facilitados, o que se traduz numa redução de recursos. Tal como os projetos apresentados que possibilitam ser aplicados noutras situações, o presente projeto pretende ser capaz de se adaptar a diversos espaços. Caso o utilizador decida aplicar a estrutura num espaço que não seja pombalino, pretende-se que o projeto seja capaz de dar resposta a essa exigência.



Figura 156 Triwa pop up store, por Mode:lina Architekci. Polónia, 2012 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2012/11/28/tube-tank-triwa-pop-up-store-by-modelina-architekci/>



Figura 157 Stella McCartney shop, por Giles Miller. Londres, 2009 _ Fonte: <http://retaildesignblog.net/2012/01/27/pop-up-stella-mccartney-kids-pop-up-shop-by-giles-miller-2/>



Figura 158 Smithfield menswear cardboard shop, por The Burnt Toast. Manchester, 2009 _ Fonte: <http://openbuildings.com/buildings/smithfield-menswear-cardboard-shop-profile-40923>



Figura 159 Yeshop, por DARCH Studio. Atenas, 2007 _ Fonte: <http://inhabitat.com/yeshop-papercut-interior/>



Figura 160 Lewis fashion pavilion, por Grimshaw. Londres, 2011 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2011/09/29/john-lewis-fashion-pavilion-by-grimshaw/>



Figura 161 L'éclaireur , por Studio Arne Quinze. Paris, 2009 _ Fonte:
<http://www.dezeen.com/2009/10/06/leclaireur-paris-store-by-arne-quinze/>



Figura 162 Karis, por Suppose Design Office. Japão, 2009 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/architecture/suppose-design-office->

Sendo a iluminação mencionada por Philip Kotler na criação de um espaço comercial, para estes projetos essa ferramenta desempenha uma função importante. Nestes projetos a iluminação pode ser analisada segundo a teoria de Gestalt, visto que tem a capacidade de acentuar formas ou alterar a percepção da composição. Ainda que certos projetos optem por composição bidimensionais através da utilização do cartão em placa, a iluminação pode criar o efeito de figura e fundo. Assim, as zonas que estão iluminadas ganham um maior destaque visual, enquanto as que ficam na sombra permanecem num plano menos relevante. Não esquecendo que o importante nestes espaços é realçar o produto, a iluminação pode ser reforçada em áreas específicas de maneira a destacar o produto e por conseguinte os módulos que compõem o ambiente. Caso os projetos não optem por soluções modulares, existe a tendência de optarem pela utilização do cartão em placa de forma maciça. Desta forma podem revestir as superfícies do espaço e criar reentrâncias ou saliências, alterando drasticamente a percepção do espaço. Contudo, comparativamente à abordagem modular, necessita de

quantidades de recursos materiais bastante elevados para serem produzidos e assembled. Os projetos que optam por esta solução têm a tendência a serem estéticos, visto que utilizam quantidades elevadas de material para produzir efeitos esteticamente aprazíveis ao utilizador. Os tubos de cartão, como já foi referido, têm a capacidade de servirem de elemento estrutural e divisório, podendo assim delimitar ou separar espaços, dependendo do fim a que se destina o projeto. O cartão em formato de placa, contrariamente aos exemplos que já foram mencionados, é aplicado sobre as superfícies do espaço adotando assim as suas formas. Nestes casos, estes projetos são maioritariamente estéticos, visto que se utiliza material em grandes quantidades para criar elementos visualmente aprazíveis mas cuja funcionalidade ocupa é uma pequena fração de todo o espaço criado. Visto que os projetos que optam pelo cartão em placa têm tendência a serem estéticos, o presente projeto pretende distanciar-se dessa atitude projetual. Ao utilizar esse formato de cartão, pretende-se fazer uso das suas capacidades. Assim, projeta-se com o intuito de criar um módulo composto por elementos individuais e cujas formas se complementem. Ao dotar o módulo de peças que giram individualmente, acentua-se as características funcionais do projeto *per si*. Desta forma, dependendo da posição em que as diferentes peças se encontram, controla-se a visibilidade do projeto e a luz que o trespassa.



Figura 163 Camper traveling pavilion, por Shigeru Ban. Espanha, China, Miami, França, 2011 _
Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_camper-pavilion/index.html



Figura 164 Magma shop, por Blustin Heath. Londres, 2007 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2008/11/30/magma-art-bookshop-by-blustin-heath-design/>

Por serem destinados a espaços comerciais, onde o importante é vender o produto em questão, estes projetos têm tendência a assumirem visuais complexos mas estruturas estáticas. Desta forma, cria-se um distanciamento entre o projeto e o utilizador, visto que não existe uma interação física entre os dois. Tal como acontece com os projetos anteriormente analisados, existe uma tendência para a criação de formas que não se focam em valores ou conceitos dos locais onde se inserem. Nestes casos, o importante é criar um projeto que destaque o produto e que crie um ambiente convidativo e atrativo ao utilizador.

Dos três locais de intervenção demonstrados, o projeto insere-se no espaço residencial. Contudo, as conclusões e tendências observadas nos projetos que se inserem em espaços institucionais e comercial são pertinentes pois permitem indicar opções pertinentes para o projeto. Observou-se que os projetos que assumem estruturas fixas e estáticas não permitem qualquer interação física com o utilizador. O presente projeto pretende distanciar-se deste tipo de atitude e enveredar por opções que permitam obter estruturas móveis se interage com o utilizador. Ao dotar a estrutura e o módulo de eixos individuais, o utilizador pode situar a estrutura livremente pelo espaço e posicionar os módulos dependendo da quantidade de luz que quer que os trespasse. Desta forma, ambos os elementos funcionam individualmente mas, independentemente das posições que assumem, o projeto é sempre coeso. Uma outra tendência que se denotou foi a criação de projetos com uma linguagem global e possíveis de serem aceites por um grupo genérico de utilizadores. Por se inserir numa zona pombalina e pelo espaço ainda conservar todas as características originais, o

projeto pretende contrariar a tendência de uma atitude projetual global. Ao recorrer a padrões azulejares e técnicas de carpintaria pombalinas, o projeto pretende transpor esses mesmos valores para uma sociedade contemporânea. Não descurando o facto de a sociedade contemporânea necessitar de produtos atuais e modernos, o projeto serve como elemento de ligação entre a época pombalina e a contemporânea. Se a gaiola pombalina representa os valores originais do século XVIII, o projeto serve como elemento de ligação ao utilizador contemporâneo. Se, como já foi referido em categorias de análise interiores, o utilizador não possuir os conhecimentos necessários para uma interpretação profunda do projeto não fica impossibilitado de o compreender. As formas dinâmicas dos módulos permitem que qualquer utilizador, independentemente das suas origens ou conhecimentos sobre a cultura lisboeta, interaja e aceite o projeto. O facto de se recorrer a mão-de-obra local reforça a procura de uma identidade local do projeto. Ao dinamizar a economia e sociedade local, o projeto contribui para que os níveis de vida dos trabalhadores intervenientes melhorem. Desta forma, o projeto equilibra os valores estéticos e funcionais, não se sobrepondo ou descurando nenhum. Nos projetos que utilizam cartão, denotou-se a tendência de serem opacos e não permitirem que se criem áreas vazias de forma a que o seu interior e exterior comuniquem. Contrariamente, a construção através de tubos de cartão permite criar áreas tapadas e destapadas simultaneamente, o que facilita a integração do projeto no ambiente circundante. Optando por uma construção em placa de cartão mas utilizando as propriedades de criar áreas vazias dos tubos de cartão, o projeto pretende que o módulo permita diferentes níveis de visibilidade. Desta forma, mesmo que as peças que constituem o módulo estejam verticalmente alinhadas, é possível que a luz as trespasse e influencie a maneira como são percecionadas. Contudo, o formato do módulo foi projetado para que, nos momentos em que as peças do módulo estão alinhadas no mesmo sentido, a luz que o trespasa é em pequena diminuta, bem como a visibilidade que se tem do que se encontra do outro lado da estrutura.

1.6. TIPOS DE PRODUÇÃO

Como já foi abordado anteriormente, a sustentabilidade +e uma área de bastante relevância para a presente tese. É benéfico adotar uma atitude projetual que considera

as três áreas que constituem a sustentabilidade – social, económico e ambiental. Visto que o presente projeto pretende recorrer a mão-de-obra local para a produção da estrutura de maneira mas o módulo necessitará de ser produzido em fábrica, é necessário comprar ambos os tipos de produção. Com a análise de projetos de produção industrial e artesanal, pretende-se observar que tendências têm em comum ou o que os distingue. Os projetos de natureza industrial são produzidos com o intuito de serem exportados. Contudo, vai-se poder observar que tal não é motivo para que descurem a sustentabilidade. Os projetos de produção artesanal são produzidos através de mão-de-obra local e têm tendência adotarem valores culturais locais. Os antecedentes selecionados encontram-se organizados segundo a escala e o processo de produção respetivos.

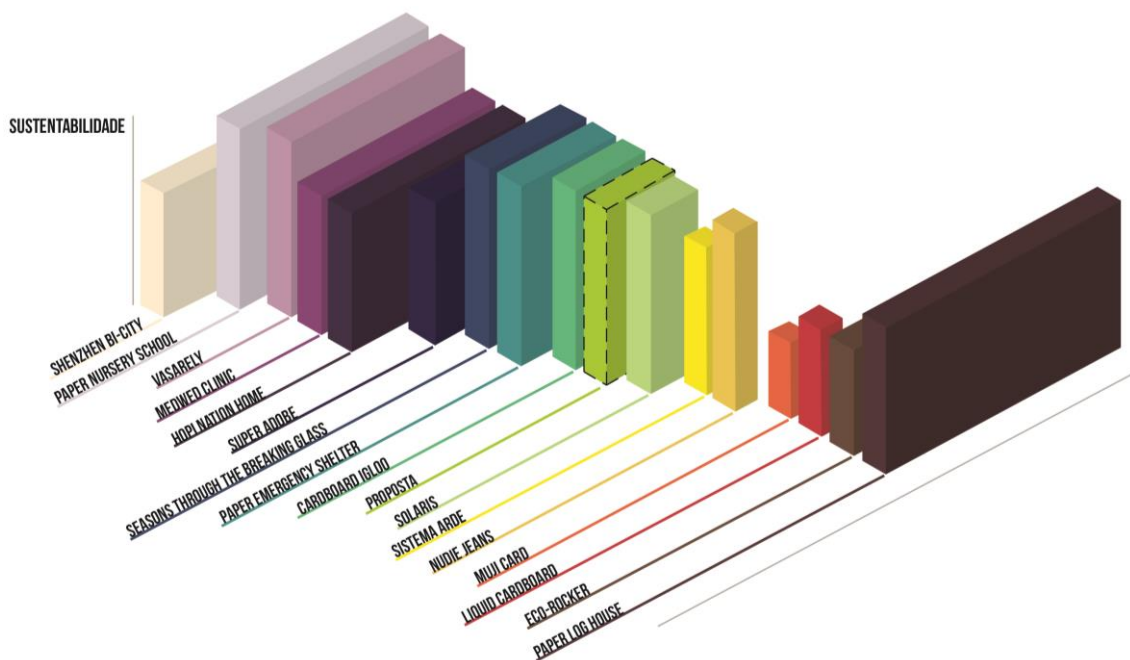


Figura 165 Localização do projeto face aos antecedentes selecionados para a categoria de tipo de produção _ Fonte: criado pela autora

Os projetos que são produzidos artesanalmente recorrem à mão-de-obra local e têm tendência para utilizarem materiais sustentáveis. Por vezes, para acentuar a sua sustentabilidade, podem recorrer a materiais locais. Desta forma não se torna necessário recorrer à importação de materiais, o que beneficia a economia local. Ao

evitar o transporte de materiais por uma longa distância, reduz-se a emissão de gases e o consumo de recursos. Tudo isto contribui para que o impacto ambiental seja reduzido. Os projetos que recorrem a materiais locais têm a capacidade de os descontextualizar e atribuir-lhes novas utilizações. Assim, evita-se que se criem desperdícios e reduz-se os custos económicos. Podem também apropriar-se de produtos já existentes e que já não servem uma função de uso. Esta atitude evita que produtos que não têm a capacidade de serem reciclados acabem em aterros ou sejam incinerados. Ao atribuir-lhes um fim de vida alternativo, contribui-se para que não prejudiquem o ecossistema e valorizem a sustentabilidade do projeto. Os materiais e produtos recolhidos localmente demonstram um maior grau de facilidade de se adaptarem à produção artesanal. Visto que muitos projetos carecem de recursos tecnológicos e por vezes económicos, torna-se necessário optar por soluções viáveis. Assim, os recursos locais demonstram ser fáceis de adaptar aos projetos, não sendo necessário recorrer a técnicas de produção complexas. Tal como acontece com os projetos analisados, o presente projeto pretende optar por materiais sustentáveis. A madeira, cujas origens são renováveis e sustentáveis, mostrou-se benéfica para se. Desta forma, não só o material se mostra adequado às propriedades funcionais do projeto, como o beneficia ao nível sustentável. Através da utilização da madeira torna-se possível a utilização de técnicas de carpintaria pombalina. Se um dos objetivos desta tese é a aglutinação de diversos valores num só espaço, a utilização de técnicas pombalinas reforça esse objetivo.



Figura 166 Nudie Jeans Ephemeral Installation, por Susana Piquer. Barcelona, 2014 _ Fonte: <http://retaildesignblog.net/2014/04/28/nudie-jeans-ephemeral-installation-and-window-display-by-colaspo-barcelona/>



Figura 167 Sistema Arde (1st Generation), por Alejandro Villarreal e Pedro Martinez. Cidade do México, 1998 – 2000 _ Fonte: <http://www.en.hierve.com/projects/sistema-arde/system/>



Figura 168 Solaris, por Tobias Putrih. Nova Iorque, 2008 _ Fonte: https://www.flickr.com/photos/nottingam_contemporary/with/4457078976/



Figura 169 Cardboard Igloo, por Dominik Zausinger, Michele Leidi and Min-Chieh Chen. Zurique, 2011 _ Fonte: <http://gizfactory.com/article/cardboard-igloo/>



Figura 170 Paper Emergency Shelter, por Shigeru Ban. Haiti, 2011 _ Fonte: http://www.shigerubanarchitects.com/works/2010_paper-shelter-haiti/index.html



Figura 171 Seasons Through the Looking Glass, por CJ LIM / Studio 8 Architects. Londres, 2008 – 2009 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2008/04/10/seasons-through-the-looking-glass-by-cj-limstudio-8-architects/>



Figura 172 The Sandbag Shelters, por Nader Khalili. 1995 _ Fonte: <http://www.earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.htm>



Figura 173 Hopi Nation Straw Bale Home, por Red Feather Development Group. Arizona, 2005 _ Fonte: <http://openarchitecturenetwork.org/projects/hopi>

Por recorrerem a mão-de-obra e materiais locais, estes projetos contribuem para dinamizar a economia local, pois não é necessário importar matéria ou recorrer a fábricas para a sua produção. A tendência de utilizar mão-de-obra local cria uma maior relação com as localidades, pois é resultado de um conjunto de valores sociais. Ao possibilitar que cidadãos locais participem na produção dos projetos, contribui-se para a dignificação de classes sociais que por vezes são marginalizadas. Devido às suas situações económicas precárias e instáveis, estes trabalhadores são rejeitados por uma sociedade que não possibilita que se voltem a reinserir. Independentemente das suas

aptidões técnicas que podem ser úteis aos problemas existentes, são substituídos por um mercado de trabalho de escala macro. Pode também suceder-se a inserção da mulher na produção dos produtos. Desta forma, contribui-se para uma igualdade de géneros, onde a mulher ganha uma maior independência económica e por conseguinte social. Desta forma, não só se dignifica o trabalho local, como também se favorece a importância da mulher, visto que em muitas sociedades este é um direito que ainda não é reconhecido. Ao se contribuir para uma melhoria social e económica dos trabalhadores, o seu agregado familiar irá também beneficiar destas melhorias. Em muitas culturas com dificuldades económicas, as crianças não têm a possibilidade de frequentarem instituições de ensino pois necessitam de trabalhar para ajudar economicamente as suas famílias. Ao dar novas oportunidades de emprego aos pais permitindo que a sua situação económica melhore, as crianças podem ter mais oportunidades de frequentar a escola. Assim, pode-se concluir que os projetos contribuem para uma melhoria económica local que pode resultar num aumento da taxa de alfabetização e melhoria de vida das crianças. Tal como foi descrito, o presente projeto pretende contribuir para uma melhoria da situação económica local. Para tal, permite-se que trabalhadores locais participem na produção da estrutura. Desta forma, contribui-se para a valorização das técnicas de carpintaria pombalinas através do trabalho das oficinas locais.



Figura 174 Bustan Medwed Clinic, por Michal Vital and Yuval Amil. Israel, 2003 _ Fonte: <http://openarchitecturenetwork.org/projects/391>



Figura 175 Vasarely Pavillion, por Shigeru Ban. França, 2006 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2006_vasarely-pavilion/index.html



Figura 177 Paper Nursery School, por Shigeru Ban. China, 2014 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2014_PaperNurserySchool_Yaan/index.html



Figura 176 Japan Paviion, por Shigeru Ban. Alemanha, 2000 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/2000_japan-pavilion-hannover-expo/index.html

Por sua vez, os projetos produzidos industrialmente demonstram um distanciamento de valores culturais dos utilizadores. Por serem criados de forma a darem resposta a um problema geral, podem ser recebidos por um maior grupo de utilizadores, sendo necessário adotarem uma linguagem global. Por esta razão, demonstram uma maior tendência para serem comercializados, pois a sua produção só é possível devido à globalização. Ao se adequar a um grupo mais vasto de utilizadores,

o projeto pode solucionar problemas existentes independentemente da cultura. Desta forma, contribui para a melhoria de vida de mais utilizadores, o que é benéfico para projetos que pretendem encontrar soluções e melhorar a qualidade de vida de quem os adquire. Analisando sob a perspetiva cultural, estes projetos demonstram carências de valores específicos de uma cultura. Se é economicamente positivo que mais utilizadores adquiram o projeto, ao faltar elementos culturais que o distingam de outros projetos cria-se um distanciamento com o utilizador. Visto que os projetos produzidos localmente demonstram uma linguagem racional e funcional, os projetos produzidos industrialmente demonstram uma maior atenção às características estéticas. Pode-se observar que estes projetos, mesmo que tenham de representar soluções funcionais, prezam-se igualmente pelas características estéticas. Contrariamente com o que acontece com a produção local, a produção industrial não considera os coletivos que participam na fabricação dos seus produtos, mas sim um coletivo global. Desta forma, a sua produção não é projetada tendo em atenção a melhoria económica dos envolvidos. Estes projetos também podem recorrer a materiais sustentáveis, neste caso o cartão. Material reciclado e reciclável, permite ser reaproveitado para a criação de outros projetos, permitindo reduzir a quantidade de recursos necessários. Tal como acontece com os produtos locais, os produtos industriais demonstram ser possível recorrer a técnicas de produção e montagem simples. Podem, inclusive, resultar em produtos que permitam interagir com o utilizador, podendo este participar na montagem da forma final. Desta maneira, o produto pode assumir uma linguagem global, mas cria uma proximidade maior ao permitir que o utilizador participe em algumas fases do ciclo de vida. Por necessitar de tecnologia específica que não se encontra em oficinas locais, o módulo de cartão tem de ser fabricado em fábricas. Contrariamente aos projetos apresentados, apesar de ser recorrer à produção industrial o presente projeto direciona-se a um grupo de utilizadores com valores culturais e sociais específicos. Através da adaptação de formas inspiradas em padrões pombalinos em cartão, pretende-se criar uma ligação coesa entre o produto e o utilizador. Ainda que o presente projeto se possa adaptar a um vasto grupo de utilizadores (tal como acontece com os projetos produzidos industrialmente), destina-se especificamente a espaços pombalinos. Por isso, contraria a tendência de adaptar uma linguagem global e que não revela valores culturais e

sociais específicos. Quanto à sustentabilidade ambiental, projetou-se o módulo de maneira a reduzir a quantidade de desperdícios. Para tal, foi necessário equilibrar os espaços vazios existentes entre as diferentes peças, pois teriam implicações funcionais. Caso a quantidade de espaço vazio fosse reduzida, o módulo não deixaria trespassar luz suficiente e tornar-se-ia uma divisória que permitiria uma visibilidade limitada. Se o espaço vazio fosse elevado, a quantidade de desperdício também seria elevada e não alcançaria os objetivos funcionais de controlar a viabilidade. Com a forma projetada pretende-se equilibrar a quantidade de recursos materiais utilizados com o bom funcionamento do projeto.



Figura 178 Postcard, por Muji _ Fonte: <http://yeahokbye.blogspot.pt/2010/05/muji.html>



Figura 179 Liquid Cardboard, por Cardboard Design. Nova Iorque _ Fonte: <http://www.igreenspot.com/liquid-cardboard-by-cardboard-design/>



Figura 180 Eco Rocker, por Shell Thomas. Austrália _ Fonte:
<http://www.shellthomas.com/projects/reggie-the-eco->



Figura 181 Log House, por Shigeru Ban. Japão, 1995 _ Fonte:
http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-log-house-kobe/index.html

Por recorrer à utilização de mão-de-obra local e materiais que podem ser adquiridos localmente o projeto assume-se como essencialmente local, precisando contudo de recorrer também à produção industrial. Projetado para um espaço pombalino, pretende-se que o projeto recorra a técnicas e valores intrinsecamente pombalinos para que se se adaptem ao espaço e criem um ambiente coeso. A estrutura de madeira, tal como acontece com os projetos criados localmente analisados, utilizará mão-de-obra e materiais locais. O seu formato regular e de reduzida complexidade permite ser executada por um maior grupo de trabalhadores. Assim, contribuir-se-á para uma melhoria social e económica de um grupo mais vasto. Através da utilização de técnicas de carpintaria que são cada vez menos usadas devido ao avanço tecnológico, o projeto permite que estes valores sejam reutilizados e transmitidos a novas gerações. Desta forma, os valores funcionais e estéticos da carpintaria pombalina são inseridos no espaço da família contemporânea e as suas capacidades funcionais são adaptadas a novas opções de utilização. Por sua vez, o módulo, devido às características físicas do material, necessita de ser produzido industrialmente. Se os projetos

produzidos industrialmente demonstram uma tendência para assumirem uma linguagem global e que se adapta a um maior grupo de utilizadores, o projeto pretende contrariar esta tendência. Através da criação de um padrão resultante da junção de diversos padrões azulejares pombalinos, o módulo permite equilibrar a produção industrial com os valores locais. Visto que os industriais têm tendência a valorizarem as características estéticas sobre as funcionais, o presente projeto pretende demonstrar que é possível produzir um produto industrialmente onde as características funcionais e estéticas estão equilibradas. Por ser composto por peças individuais que giram sobre eixos distintos, o módulo permite adequar-se a diferentes ocasiões e necessidades. Inserido num espaço com características e valores específicos, o projeto pretende resolver um problema que é global e comum em espaços diversos – compartimentação exígua. Este problema, recorrente nos edifícios pombalinos, torna o projeto local, contudo poderia também ser aplicado a espaços de diferentes épocas e funções.

1.7. INTERVENÇÕES EM EDIFÍCIOS POMBALINOS

Apesar de o projeto relativo a esta tese não intervir de forma tão profunda quanto os projetos selecionados, a análise destes é necessária e benéfica. Ao observar as tendências projetuais ou atos isolados, retiraram-se conclusões quanto às características habitacionais necessárias para o utilizador. Os projetos têm em comum a tendência de exaltar as origens do espaço. O espírito pombalino é preservado através portas e janelas típicas, utilização de azulejaria nas superfícies ou valorização da gaiola pombalina. Contudo, existem casos onde a valorização do espírito pombalino não é tão perceptível. Estes projetos adquirem uma atitude projetual generalista, onde a origem do edifício não é distinta nem notória. O presente projeto pretende servir de elo de ligação entre o edifício originalmente pombalino e o utilizador contemporâneo. Assim, pretende-se utilizar tecnologia e materiais contemporâneos para a criação de elementos cujas origens são pombalinas.

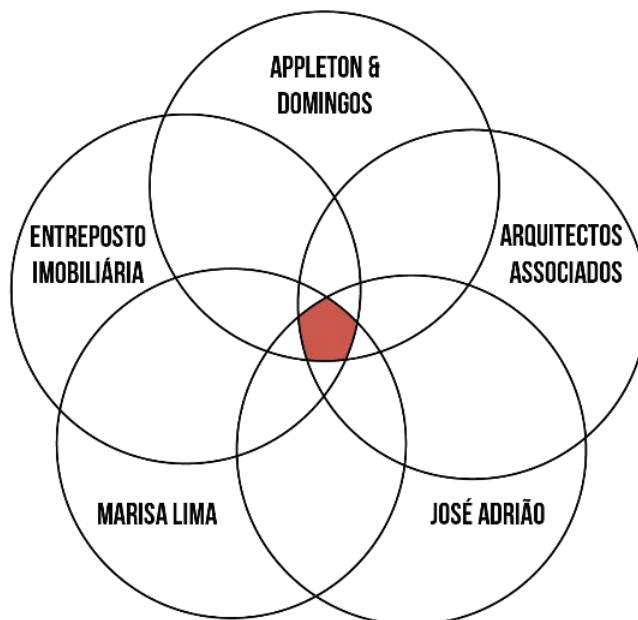


Figura 182 Edifícios pombalinos reabilitados (aspectos comuns a todos os projetos _ Fonte: criado pela autora

Como foi referido inicialmente, os antecedentes selecionados partilham de mais características em comuns do que apenas o facto de serem de origem pombalina. Apesar do que já foi mencionado anteriormente em relação à preservação das estruturas originais dos edifícios, todos estes projetos a preservam. Desta forma, o edifício mantém as suas características originais e o espírito pombalino que os caracteriza permanece. De maneira a acentuar a origem e o espírito do edifício, denota-se uma tendência a inserir elementos característicos da época. A tendência projetual é tornar o espaço intrinsecamente pombalino, de maneira a distingui-lo de outros espaços contruídos mais recentemente.

Uma das principais tendências que influenciou o projeto foi o descobrimento da gaiola pombalina. Através da remoção da alvenaria, este elemento estrutural passa a ser percebido como um elemento visual do espaço. Esta atitude poderia reforçar a coesão do projeto desta tese, visto que se pretende que a estrutura móvel esteja anexa à gaiola. Sendo um dos objetivos desta tese a aglutinação de diferentes valores no mesmo espaço, uma das formas seria tornar a gaiola pombalina um elemento visual. Caso a gaiola pombalina permanecesse coberta, o utilizador poderia não ter conhecimento da arquitetura que distingue a arquitetura pombalina. Assim, esta

atitude serviria propósitos funcionais e também culturais, visto que daria a conhecer as características estruturais do espaço ao utilizador.



Figura 183 Edifício na Baixa Pombalina, por Entreposto Imobiliária. Lisboa _ Fonte: <http://www.entreposto-imobiliaria.pt/pt/projectos/finalizados/reabilita%C3%A7%C3%A3o-de-edif%C3%ADcio-na-baixa-pombalina/>

Se a vertente cultura pretende respeitar o espaço e os seus elementos, o mesmo não acontece com a vertente comercial. Como foi mencionado inicialmente, existem projetos cujas atitudes tendem a dotar o espaço de um visual generalista. Significa isto que estes projetos, ao contrário do que acontece com a maioria, não atribuem uma grande importância à arquitetura pombalina e aos seus elementos. Visto que os edifícios são originais de uma época onde valores e necessidades eram distintos dos atuais, torna-se necessário adaptá-los ao utilizador contemporâneo. Por serem caracterizados pela sua compartimentação exígua, existe a tendência para a remoção de paredes divisórias para conseguir receber os novos utilizadores. Esta atitude é positiva para os utilizadores, pois passam a ter menos compartimentações mas de maiores dimensões, mas contribui para a degeneração do edifício em si. A compartimentação original perde-se, juntamente com elementos caracterizadores do espaço. A presente tese pretende contrariar esta tendência. Ao tornar a gaiola pombalina um elemento visual do espaço, a divisão de espaços adquire uma menor visibilidade. Um dos objetivos do presente projeto é permitir ao utilizador dotar o espaço de várias polivalências de forma temporária.

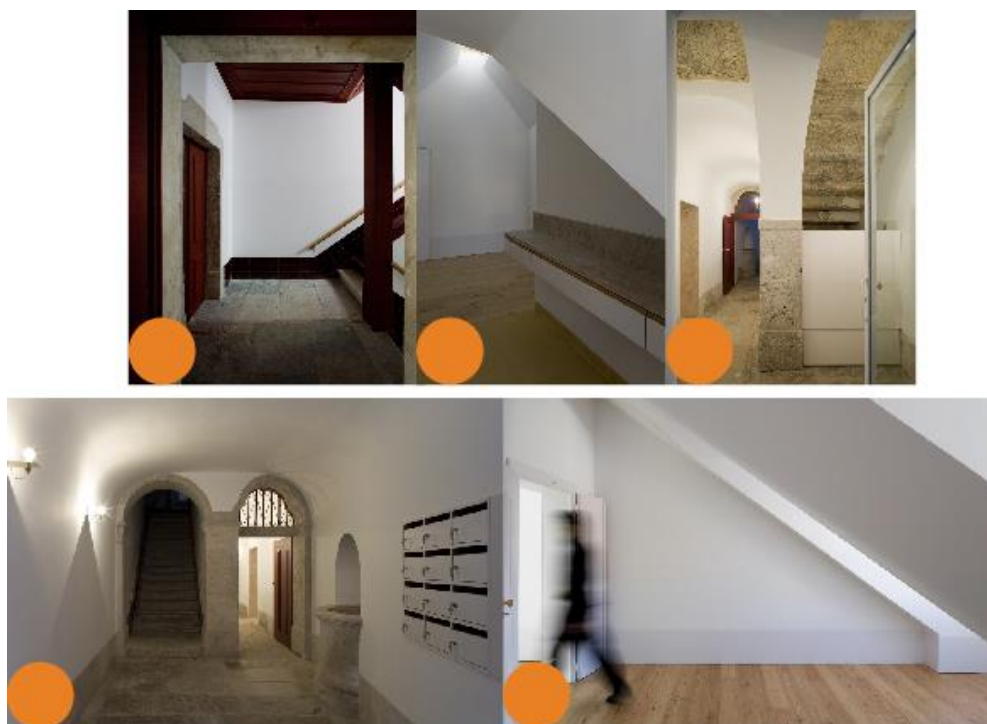


Figura 184 Reabilitação - Rua Nova do Carvalho, por Appleton & Domingos. Lisboa, 2004 _ Fonte: <http://www.appletondomingos.pt/reabilitacao/ruanovacarvalho.html>

Para preservar a integridade do espaço e para que este se mantenha o mais fiel possível às origens, denota-se uma tendência para a preservação das portas e janelas. Segundo Miranda, num edifício pombalino era possível encontrar diferentes tipos de vão exteriores:

- Janelas de guilhotina³⁶ em vãos de peito
- Portas e janelas de batente com duas folhas³⁷ em vãos de sacada, sendo que nos andares nobres as bandeiras das janelas eram fixas ou de charneira inferior de batente a abrir para dentro
- Vãos de ventilação de caves protegidos por grades em ferro forjado
- Vãos de trapeira³⁸ em guilhotina

³⁶ Entende-se por janela de guilhotina aquela em que os caixilhos se movimentam verticalmente (Colégio de Arquitetos, 2009)

³⁷ A folha é cada parte de uma porta ou janela que necessita de dobradiça para se movimentar (Colégio de Arquitetos, 2009)

³⁸ Denomina-se por trapeira uma abertura no telhado guardada por caixilho. Também constituída na janela das águas-furtadas (Arkitekturbo. s.d.)

Quanto aos compartimentos interiores, os vãos das portas continham bandeiras³⁹ envidraçadas (F. A. S. de Miranda, 2011). O presente projeto pretende aplicar técnicas de carpintaria utilizadas na construção destes elementos na produção da estrutura de madeira móvel. Através de técnicas de baixo grau de dificuldade, torna-se possível conciliar a produção com mão-de-obra local. Desta forma alia-se este elemento ao módulo de cartão cujas formas são inspiradas em painéis azulejares pombalinos.



Figura 185 Edifício Pombalino, por Arquitectos Associados. Lisboa _ Fonte: http://www.arquitectos-associados.com/#!/_m4-reabilitacao/edificio-pombalino

Tal como a gaiola pombalina, as vigas podem ser introduzidas visualmente no espaço. Tornar estes elementos estruturais parte integrante do espaço visual pode ser analisado segundo o seu propósito. Do ponto de vista estético, estes elementos atribuem uma maior riqueza visual ao espaço. O utilizador passa a ter uma perceção mais profunda do que constitui o espaço circundante e assim passa a conhecer parte da arquitetura pombalina. Contudo, se a gaiola pombalina ainda pode ter uma função de divisória, as vigas servem apenas para acentuar o valor estético do espaço. O presente projeto não pretende tornar as vigas um elemento visual do espaço, mas o conhecimento desta atitude permitiu ter uma melhor noção da importância que a integração destes elementos tem no espaço.

³⁹ A bandeira situa-se na parte superior de portas e janelas e destina-se a melhorar a iluminação e ventilação. Quanto é interna, adquire geralmente uma forma retangular e assume a largura da porta (Arkitekturbo. s.d.)



Figura 186 38 Fanqueiros, por José Adrião. Lisboa, 2011 _
 Fonte: http://www.joseadriao.com/paginas/p38_01.html

Outro elemento que é também recuperado e inserido no espaço pombalino é o azulejo. Através de composições azulejares tipicamente pombalinas, atribui-se ao espaço uma maior riqueza visual, característica da própria arte. O presente projeto pretende utilizar não o azulejo *per si* mas sim os elementos figurativos. Através da criação de um padrão a partir da junção de diversos motivos azulejares, pretende-se introduzir no projeto a riqueza visual desta arte. Contudo, se o projeto se apropriou de elementos visuais pombalinos, de forma a adaptá-los ao utilizador foi necessário contextualiza-los e adaptá-los. Ainda que se pretenda aludir à técnica azulejar, o objetivo é controlar a visibilidade e luz existente no espaço. Para tal, projetou-se o padrão de maneira a que se associa-se às suas origens mas que desse uma resposta funcional. Por se pretender que seja executado em cartão, foi necessário adaptar as suas formas ao material. Visto que se o objetivo é o utilizador interagir com o módulo, teve-se em consideração a sua fragilidade. Para tal, as formas foram simplificadas de maneira a que o risco de rutura fosse reduzido mas não perdendo as suas características estéticas.

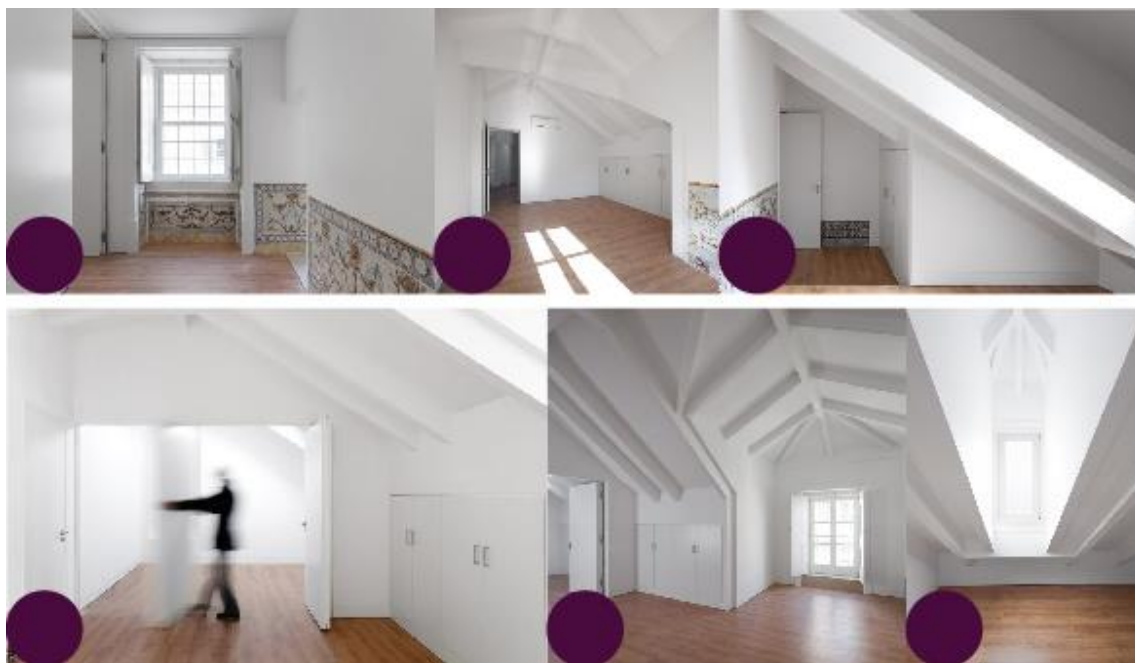


Figura 187 Reabilitação de edifício pombalino, por Marisa Lima. Lisboa _
 Fonte: <http://www.socialdesignmagazine.com/pt/site/architettura/marisa-lima-rehabilitation-of-historic-building-pombalino-in-lisbon.html>

1.8. ATITUDES PROJETUAIS

Como vai ser abordado em capítulos futuros, existem diversas abordagens arquitetónicas possíveis, como a reabilitação, restauração e preservação. Dependendo do uso a que o edifício se destina ou da sua tipologia, qualquer uma das diferentes abordagens pode ser válida. Contudo, é necessário ter em atenção os objetivos projetuais e que atitude é a mais apropriada, visto que defendem valores distintos. Para esta categoria de análise selecionaram-se três antecedentes com abordagens diferentes, mas cujo objetivo era comum – pretendem enaltecer e respeitar o espaço.



Figura 188 Localização do projeto face às diferentes atitudes de projeto _ Fonte: criado pela autora

O projeto GNRation distingue-se pela sua atitude projetual exploratória e de adaptação ao existente. Inicialmente o edifício era destinado a usos de serviço público, mas após a intervenção passou a servir uma categoria de usos distinta. Esta alteração obrigou que o existente se adaptasse às novas necessidades. Pode-se ler na justificação do conceito do projeto⁴⁰ que um dos objetivos seria a criação de “um espaço em regeneração constante, mais do que um objetivo final” (Atelier Carvalho Araújo, 2011). O espaço existente foi alterado através da utilização de iluminação específica e que altera a dinâmica do ambiente, retiraram-se elementos que não eram relevantes para os novos usos e acrescentaram-se outros que se mostraram necessários. Apesar da sua atitude, este projeto não demonstra constrangimento em alterar e interagir com o edifício, sendo que o respeita com todas as ações tomadas. Desta forma, o projeto pode ser analisado segundo uma vertente histórica e social. Historicamente, preservam-se os elementos estruturais existentes e necessários para que os novos usos funcionassem corretamente. Desta forma, adaptaram-se as estruturas de forma a beneficiar o objetivo final, pois o importante para o projeto é que seja socialmente gratificante. Por

⁴⁰ <http://www.carvalhoaraujo.com/pt/projectos/projectos/gnracion.html?op1=3#>

albergar novas funções, tornou-se necessário adaptá-lo de maneira a que contribua para o bem-estar dos seus utilizadores.

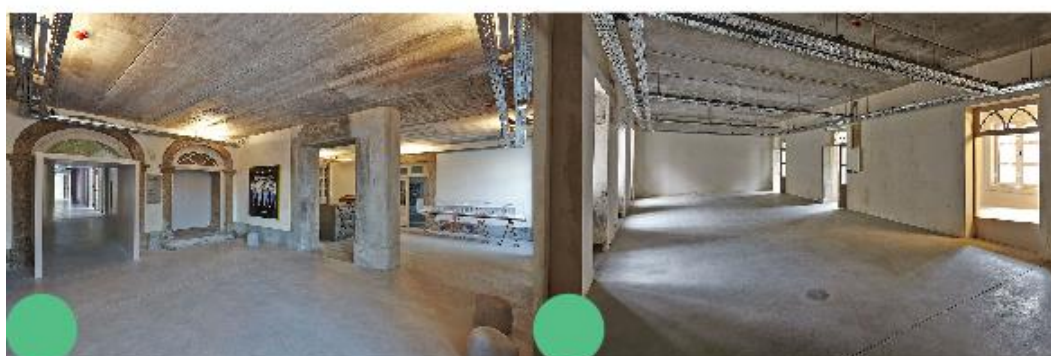


Figura 189 GNRATION, por Atelier Carvalho Araújo. Braga, 2011 _ Fonte: <http://www.carvalhoaraujo.com/pt/projectos/projectos/gnracion.html>

O projeto localizado na Rua dos Fanqueiros em Lisboa (figura 209) tem como espaço de intervenção um edifício pombalino. Esta intervenção, voltada para uma abordagem social, é caracterizada principalmente pela sua atitude de proteção do existente. Através da recuperação e inserção no espaço de elementos estruturais, como as vigas de madeira dos tetos e a utilização de lambris de azulejo que remetem à arte azulejar pombalina, preserva-se e alude-se a valores simbólicos e sociais intrinsecamente pombalinos. Desta forma, a intervenção, analisada segundo a sua vertente histórica, permite dar a conhecer ao utilizador a essência do edifício e que este interaja mais diretamente com os elementos estruturais, e, segundo os valores decorativos, o espaço passa a ter um maior impacto visual devido à forte imagem destes elementos. A arquitetura pombalina remete a um tempo histórico acervo em importantes valores sociais e económicos, logo a inserção desses elementos arquitetónicos no espaço contemporâneo é uma possibilidade de manter presentes esses mesmos valores. Num tempo onde se tende a esquecer a história e a tradição, a incorporação de elementos, ainda que possam aparentar ser apenas estéticos e decorativos, mantém a tradição viva e conjuga-a com a sociedade contemporânea. Por se caracterizar pela proteção do existente, este projeto mantém-se fiel à originalidade, recorrendo a elementos de madeira originais ou semelhantes, tal como portas, janelas, tetos e pavimentos. Apesar deste projeto preservar e recuperar valores e elementos pombalinos, tal como acontece com o projeto anterior, o bem social é colocado em primeiro plano. Assim, através da remoção de paredes de compartimentação quebra-se com a compartimentação exígua dos espaços, contribuindo para uma melhoria do bem-estar dos utilizadores. Tal como se sucede nos projetos selecionados, a proposta pretende adaptar-se e proteger o existente. Por ser um edifício pombalino com características e tipologias próprias da época, é necessário adaptá-lo à família contemporânea. Através de uma estrutura móvel que suporta módulos individuais que permitem regular o grau de visibilidade do espaço, o projeto destina-se maioritariamente a espaços de estar e de lazer. A especificidade dos espaços está intrinsecamente relacionada com o facto de o projeto permitir criar divisões de espaço ou, caso os módulos e a estrutura o permitam, quebrar com a compartimentação exígua típica dos edifícios pombalinos. Para que o projeto se relacione com o espaço, a estrutura de madeira móvel está anexa à gaiola pombalina. Contudo, esta ligação entre

ambos os elementos também serve um propósito funcional visto que atribui maior estabilidade à estrutura. Desta forma, a estrutura pode mover-se livremente pelo espaço, estando apenas limitada pela ligação com a gaiola. Mas, apesar de estar unida à gaiola pombalina, a estrutura não pretende ser interpretada como parte integrante. O projeto não pretende apresentar-se com parte integrante da estrutura pombalina já existente, mas sim como uma extensão anexa. Assim, a estrutura de madeira e os módulos criam a ligação entre os valores e técnicas pombalinas e o utilizador contemporâneo.



Figura 190 38 Fanqueiros, por José Adrião. Lisboa, 2011 _
Fonte: http://www.joseadriao.com/paginas/p38_01.html

A intervenção realizada no restaurante Slim Taste é caracterizada pelo seu valor visual elevado. Este projeto distingue-se pela capacidade que tem em alterar drasticamente o ambiente do espaço mas não a sua estrutura. Desta forma, se o cliente pretender criar um novo projeto no espaço, não é restringido pela criação presente pois esta pode ser substituída por não interferir com a estrutura. Uma outra característica que destaca este espaço de outros concorrentes da mesma área (restauração) é o facto de se recorrer a um material pouco convencional para o efeito e a maneira como é utilizado. Através da utilização única de cartão, são criados elementos de diversas escalas e funcionalidades, como construções que revestem diversas áreas, produtos de iluminação, apoios, mobiliário, entre outros. O projeto demonstra-se flexível e coerente ao aliar valores culturais com sociais. Através de construções origami ou semelhantes, criam-se soluções de cariz social e económico. O objetivo é a criação de um espaço de convívio e de lazer para os utilizadores que o frequentem. Direcionado para ser frequentado maioritariamente por grupos, o espaço, pelas suas características estéticas e também da projeção da luz, emana um ambiente social e confortável. Assim, pode-se concluir que o projeto consegue equilibrar os aspetos estéticos e funcionais, onde as formas construídas são visualmente atrativas mas a sua projeção foi resultado de um objetivo funcional. A iluminação, para este projeto, desempenha uma função importante e determinante. Através da sua colocação em locais previamente analisados e definidos, permite criar diversas interpretações das construções de cartão. Observando a parede composta por diversos planos de cartão, pode-se denotar que a iluminação é essencial para realçar a tridimensionalidade atribuída pela sobreposição de planos. No projeto desta tese, o módulo de cartão permite introduzir no espaço a estética da arte pombalina pelo facto de o seu padrão resultar da junção de diversos motivos azulejares. Ao ser composto por peças separadas e que funcionam individualmente, pretende-se que incite à interação com o utilizador, seja para que crie composições esteticamente mais aprazíveis ou funcionais. Ao criar um módulo cujo formato é esteticamente atrativo, dá-se a possibilidade de este poder regular a quantidade de luz existente no espaço. Assim, o projeto ganha a capacidade de aliar características funcionais e estéticas de forma equilibrada. Ao pretender que a estrutura de madeira seja móvel, permite-se que seja movimentada livremente. Os módulos, por serem dispostos individualmente na

estrutura e por serem compostos por componentes distintos, poderão permitir que o utilizador os disponha de maneira a regular a iluminação do espaço ou a visibilidade.

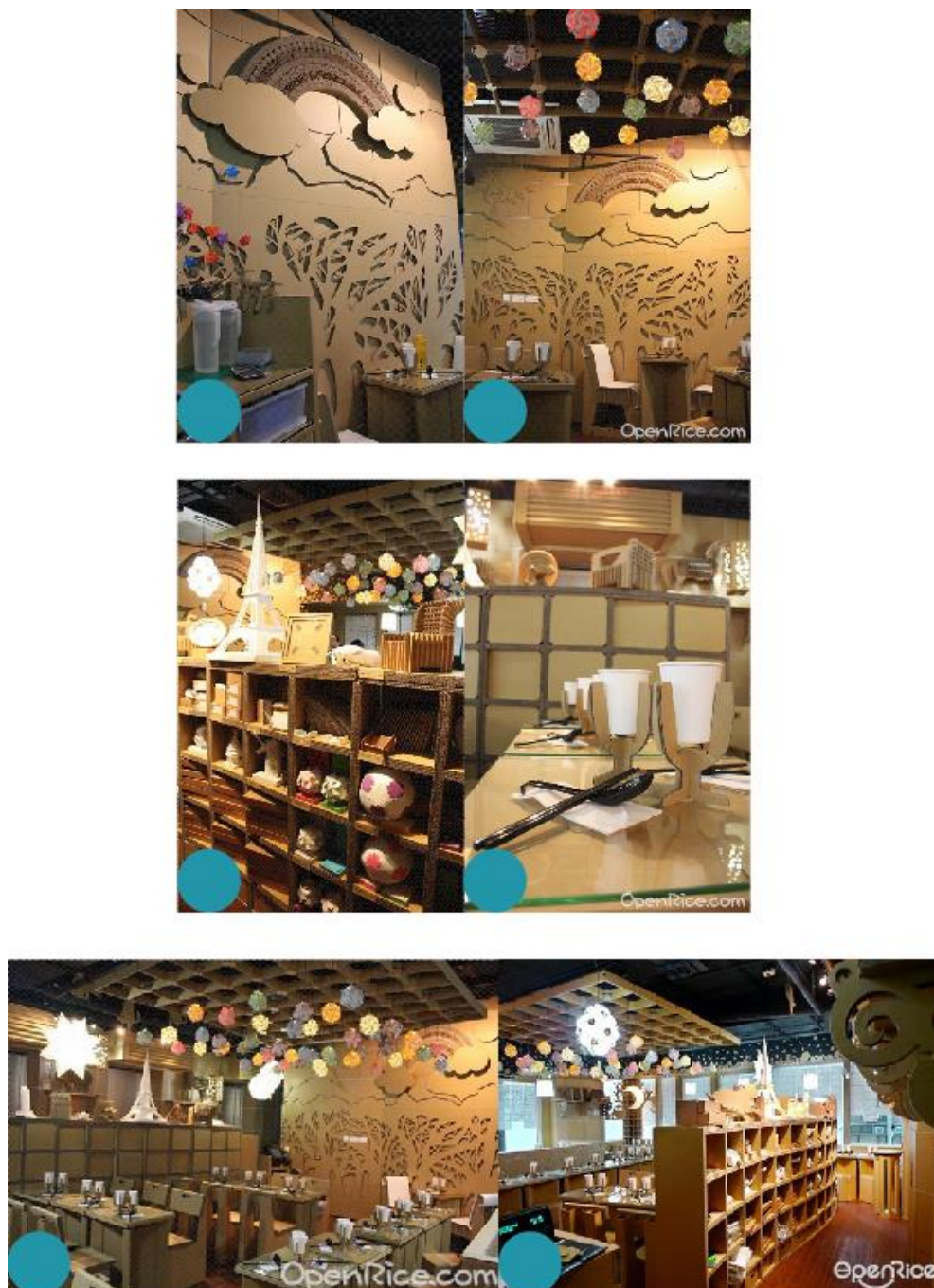


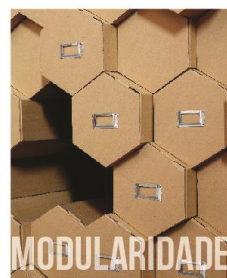
Figura 191 Slim Taste Restaurant. Hong Kong, 2012 _ Fonte:
<http://www.openrice.com/english/restaurant/sr2.htm?shopid=48979>



MOVIMENTO



INTERAÇÃO



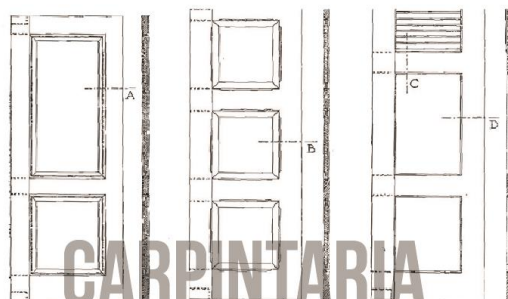
MODULARIDADE



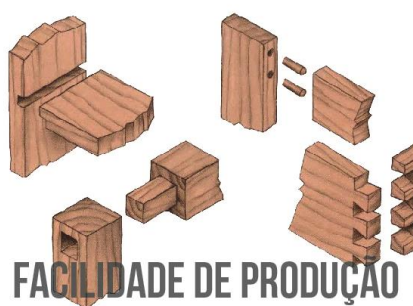
ORIGAMI



VALORES
HISTÓRICOS



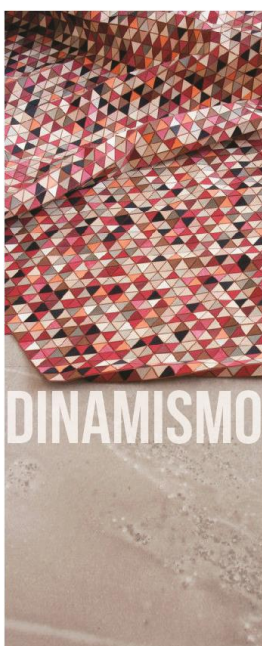
CARPINTARIA



FACILIDADE DE PRODUÇÃO



SOMBRAS



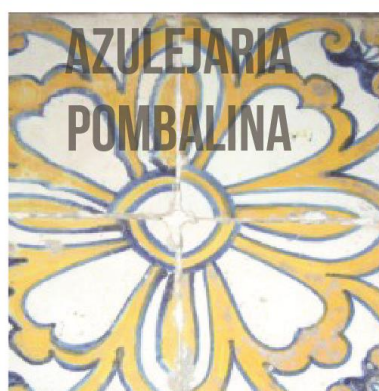
DINAMISMO



COERÊNCIA



ESTÉTICA



AZULEJARIA
POMBALINA



2. ANÁLISE DE REFERENTES CONCEPTUAIS PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL

Como pôde ser observado anteriormente, a análise de antecedentes conceptuais permitiu posicionar o presente projeto em relação os projetos já existentes. Se a análise de antecedentes influenciou o projeto desta tese quanto em grande parte à função que presta, a análise de referentes conceptuais influenciou a nível estrutural. Contudo, não se pode desassociar os resultados de ambas as categorias de análise pois elas estão interrelacionadas. A pesquisa de referentes conceptuais incidiu sobre três áreas distintas: origami, azulejaria, repercussões espaciais e carpintaria pombalina. A escolha destas quatro áreas em particular incidiu sobre a capacidade de conjugar as características estruturais com as características estéticas. Como já foi mencionado em capítulos anteriores, o projeto resultante desta tese pretendeu dar resposta a um problema funcional mas não descurando os aspetos estéticos. Optou-se pelo origami devido à sua componente flexível e interativa e capacidade de criar resultados visualmente apelativos. A azulejaria e a carpintaria foram selecionadas pela sua relação mais próxima com o local de intervenção. Estas duas áreas podem-se observar em elementos de um edifício pombalino e acrescentam ao projeto não só elementos estruturais mas também valores pombalinos. Quanto às repercussões espaciais, serviu como referente o *citizen office*. Este exemplo partilha com o presente projeto o facto de o espaço de intervenção ser aberto e não intervirem ao nível da estrutura. Por serem áreas distintas e por representarem abordagens próprias, estas quatro categorias influenciaram o presente projeto de diferentes formas. Contudo, quando conjugadas as influências de cada área, complementaram-se e criaram uma relação coesa.

2.1. ORIGAMI

O origami, ainda que seja uma arte que provém de uma cultura com valores específicos, as suas técnicas de construção apresentam possibilidades de aplicabilidade em diferentes áreas. Esta arte, pela forte componente geométrica, traduz-se, em muitos dos casos, em projetos visual e estruturalmente complexos. Os projetos podem ser influenciados de diversas formas, seja por estruturas estáticas ou dinâmicas, diferentes graus de interação com o utilizador, formas geométricas abstratas ou figurativas, entre outros. Embora esta categoria seja composta por áreas que se distanciam do presente projeto, permitiu retirar conclusões e observar tendências que indicaram opções projetuais válidas ou exemplos de atitudes que não se adequavam. Visto que um dos objetivos do presente projeto era a criação de um produto que permitisse a interação com o utilizador, o origami mostrou-se um referente conceptual apto. Por ser uma arte que se adapta a vários utilizadores e apresenta diferentes níveis de interação, foi benéfico observar como diferentes projetos utilizam o origami como referente. Ainda que o presente projeto não permita um nível de interação tão profundo quanto o origami, pretendeu-se reproduzir a relação que se cria entre o utilizador e o objeto.

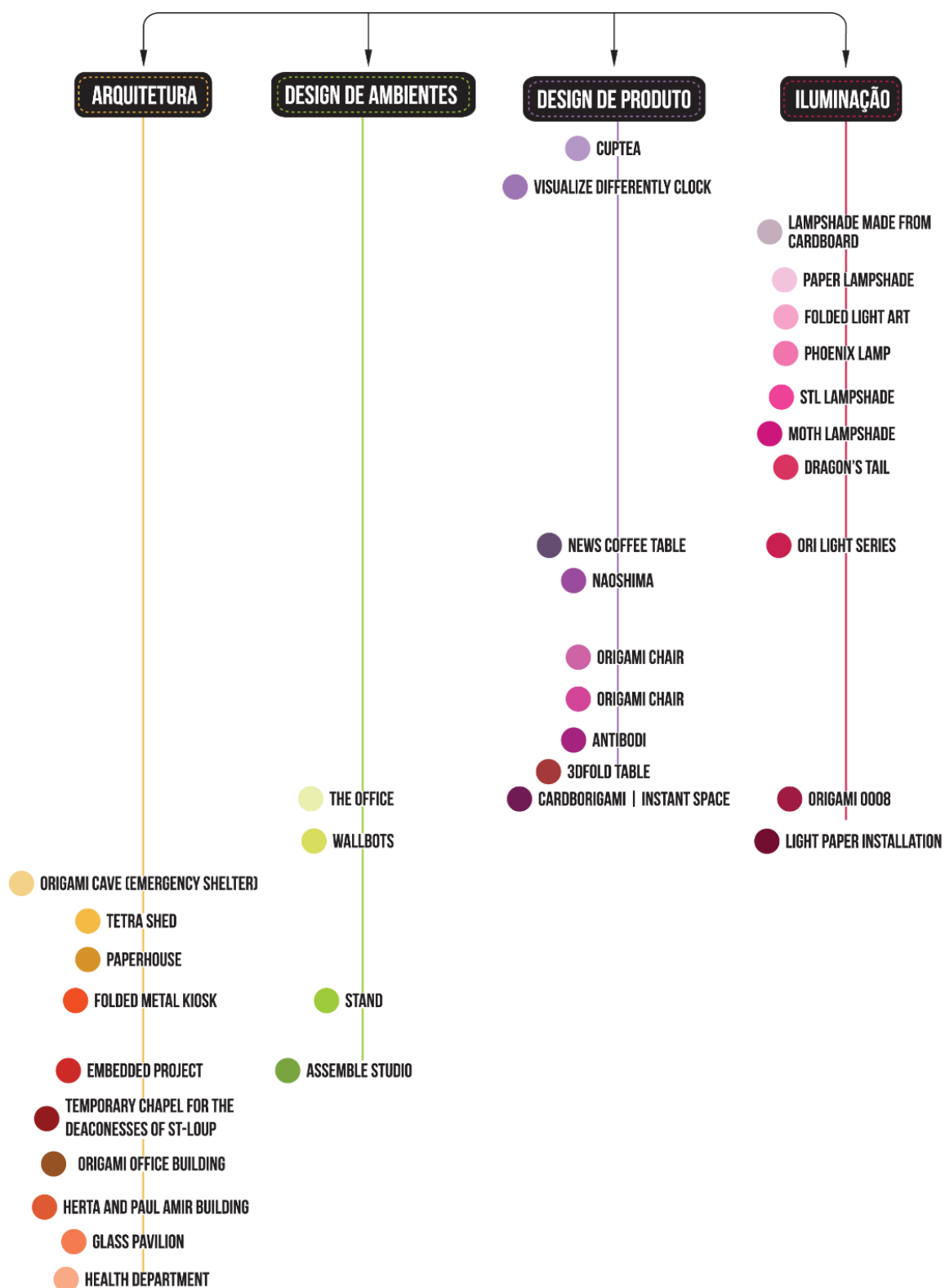


Figura 192 O origami como referente conceptual – diferentes áreas de análise
 _ Fonte: criado pela autora

2.1.1. ARQUITETURA

Pela capacidade de criar composições estrutural e visualmente complexas, o origami influencia a arquitetura em diferentes aspetos. Numa análise geral e não pormenorizada, conclui-se que os projetos que utilizam o origami como referente conceptual tendem a adotar formas geométricas, seja para a estrutura ou para o revestimento. Este facto deve-se à natureza do origami permitir criar construções capazes de causar impacto visual no espectador graças às inúmeras possibilidades construtivas. Caracterizados por uma construção através de planos geométricos oblíquos, estes projetos permitem diferentes interpretações dependendo do ponto de vista do utilizador. A sua forma corresponde ao espaço interior disponível mas não determina o seu formato. Através da sobreposição de diferentes planos horizontais, pode-se projetar um espaço cujo formato interior não corresponde ao exterior. Assim, o espaço exterior alude a formas geométricas, enquanto o espaço interior a formas orgânicas. Desta forma, o mesmo projeto cria diferentes maneiras de interpretação. Contudo, existem também projetos onde o formato exterior e o interior correspondem. Para se criar uma ligação entre o interior e o exterior, pode-se adotar por planos móveis. Assim, os planos geométricos que compõem o projeto passam a ganhar uma nova capacidade de interação com o utilizador. Ainda que o projeto seja fixo, o facto de permitir que certos planos se movam dependendo das necessidades do utilizador torna-o mais dinâmico estrutural e também visualmente. Os movimentos dos diferentes planos são projetado para que, independentemente da sua posição, o projeto seja coeso visualmente.

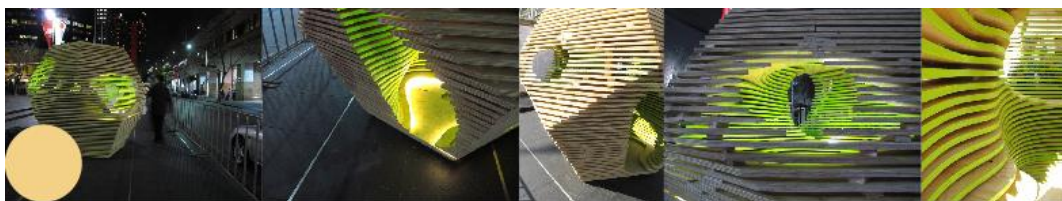


Figura 193 Origami Cave (Emergency Shelter), LAVA. Sidney, 2011 _
Fonte: <http://www.archdaily.com/166151/>



Figura 194 Tetra Shed, por Tetra Shed. Londres _ Fonte:
<http://www.archdaily.com/495893/tetra-shed-a-multi-functional-modular-building-system-now-available/>

Denota-se uma tendência para projetos que têm em comum a característica de possibilitarem diversos estados dependendo da situação e necessidades do utilizador. O fator do dinamismo estrutural é acentuado pelas formas que os planos assumem e também pela maneira como estes se movimentam. Por adotarem formas geométricas que aludem à técnica do origami, estas construções têm a capacidade de alterar a perceção que o utilizador tem do material. Desta forma, tornam possível que um material rígido pareça moldável graças aos planos móveis. Os projetos têm tendência a serem compostos por planos retos e estruturas de grau reduzido. Contudo, denotam-se diferentes opções de orientação dos eixos – vertical ou horizontal. Ambos os exemplos permitem que o projeto adquira diversas atitudes e maneiras de ser interpretado. Os projetos com maior probabilidade de utilizarem o origami de forma funcional são os que apresentam uma escala menor, pois permitem que o utilizador interaja com a sua forma.



Figura 195 Paperhouse, por Heatherwick Studio. Londres _ Fonte:
<http://www.dezeen.com/2009/08/04/paperhouse-by-heatherwick-studio/>



Figura 196 Folded metal kiosk, por Make. Londres, 2014 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2014/02/05/folded-metal-kiosks-by-make-open-like-a-paper-fan/>

Recorrer à arte origami como referente conceptual também pode ditar a coesão que existe entre o interior e o exterior do projeto. Ainda que visualmente o exterior seja coerente e apresente características comuns da utilização desta arte na arquitetura, o mesmo pode não se suceder no espaço interior. Contudo, denotam-se características em comuns em certos projetos. A construção é feita maioritariamente através de planos oblíquos, pois adaptam-se melhor à construção. Optar por planos verticais ou horizontais restringiria consideravelmente os projetos. Dependendo da posição do utilizador em relação ao projeto, é possível percecionar o exterior bidimensional ou tridimensionalmente. Esta característica é possível através da construção geométrica aparentemente aleatória mas cujo objetivo é criar um visual coeso e que acompanhe a estrutura. O origami pode ser utilizado como forma de revestimento de uma estrutura, onde o interior e o exterior não estão em concordância. Esta “pele” é constituída por diversos planos que, como foi referido anteriormente, podem ser percebidos bidimensional ou tridimensionalmente. O origami é aplicado maioritariamente como um elemento estético, onde não acrescenta uma função de utilização ou estrutural ao projeto. Por sua vez, existem projetos onde o interior e o exterior estão em sincronia. Através de uma construção que utiliza planos com diversas inclinações entre si, cria-se uma dualidade de coesão e desconstrução visual. O balanço destes dois conceitos resulta num projeto visualmente dinâmico. De todos os projetos apresentados nesta categoria, denotou-se uma tendência para a valorização visual sobre a valorização funcional. Pode-se constatar que o origami influencia essencialmente os projetos quanto à sua forma mas não função, sendo que a estrutura e função aliam-se à estética de forma a criar um resultado coeso.



Figura 197 Embedded Project, por HHD_FUN, Xangai, 2010 _ Fonte:
http://www.dezeen.com/2010/03/19/embedded-project-by-hhd_fun/



Figura 198 Temporary chapel for the Deaconesses of St-Loup, por Localarchitecture e Danilo Mondada. Hôpital de St-Loup, Suíça, 2008 _ Fonte:
<http://www.archdaily.com/9201/temporary-chapel-for-the-deaconesses-of-st-loup-localarchitecture/>



Figura 199 Origami Office Building, por Manuelle Gautrand. Paris, 2011 _
 Fonte: <http://www.designboom.com/architecture/manuelle-gautrand-origami-office-building-paris/>



Figura 200 Glass pavilion, por Moneo Brock Studio. Cuenca, Espanha, 2010 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/architecture/moneo-brock-studio-glass-pavillion-in-cuenca-spain/>



Figura 201 Health Department, por Coll-Barreau Arquitectos. Bilbao, 2008 _
 Fonte: <http://jetsetta.com/origami-like-glass-building-spain/>



Figura 202 Herta and Paul Amir Building, por Preston Scott Cohen, Inc. Tel Aviv, 2011 _ Fonte:
http://www.bustler.net/index.php/article/tel_aviv_museum_of_art_opens_its_new_herta_and_paul_amir_building_tomorrow/

Contrariamente à tendência que se notou com a utilização do origami para a criação de formas e não de funções, o projeto desta tese pretendeu utilizar este referente conceptual para dar uma resposta funcional. Ainda que esta técnica seja caracterizada por agrupar diversos planos distintos na mesma construção, pretendeu-se recorrer apenas a dois. Para a construção da estrutura de madeira, recorreu-se apenas a elementos verticais e horizontais de madeira a garantir a simplicidade construtiva. Através de uma construção de menor grau de dificuldade e complexidade, o tempo e dificuldade de produção são reduzidos, traduzindo-se numa redução de recursos. Ao optar por uma estrutura regular, garante-se que o produto pode ser produzido por um maior número de artesãos locais pois a sua produção não é especializada ou complexa. A estrutura regular e móvel foi também projetada de maneira a contrariar uma vez mais a tendência de construções estáticas. Embora seja estática *per si*, quando anexa a outras estruturas, torna-se possível de mover todo o conjunto. Assim, permite-se que o utilizador as movimente e situe no espaço livremente. O módulo, por ser o elemento de destaque do projeto, é composto por eixos horizontais e verticais que permitem que os diferentes componentes se movimentem

independentemente. Ao aglutinar eixos verticais e horizontais no mesmo projeto está-se a contrariar a tendência de recorrer apenas a um eixo por projeto. Assim, o presente projeto torna-se mais dinâmico estrutural e também visualmente. Tal como acontece com alguns projetos apresentados, é possível ter diferentes percepções dependendo do estado do produto ou da localização que o utilizador tem em relação ao produto. O presente projeto identifica-se com esta característica por permitir que a estrutura e os módulos assumam várias posições.

2.1.2. DESIGN DE AMBIENTES

Como se vai poder observar nesta categoria de análise, a influência do origami nos projetos de design de interiores é diversa. Do bidimensional ao tridimensional, do decorativo ao funcional, este referente conceptual atribui a capacidade de o projeto alterar a percepção do espaço e ambiente. Denota-se, nos exemplos selecionados, uma tendência para a criação de projetos tridimensionais, pois estes têm uma maior capacidade de intervir no espaço. Contudo, existem projetos que se distanciam dessa tendência. Por ser de cariz decorativo, recorre-se à arte do origami para compor padrões bidimensionais no plano das paredes. Desta forma, altera-se a percepção visual do espaço mas de forma superficial. Através de composições geométricas que contrariam o formato dos azulejos da parede, a simetria e monotonia visual é quebrada. Por ser maioritariamente decorativo e contribuir apenas para a alteração da percepção visual do espaço não acrescenta uma função de utilização.



Figura 203 The office, por Paper Donut _ Fonte: <http://design-milk.com/paper-art-the-office-by-paper-donut/>

Se alguns projetos só alteram a percepção visual do espaço, existem outros que têm a capacidade de alterar a fisicalidade do espaço e o comportamento do utilizador. Devido à natureza do projeto permitir que assuma diferentes posições, não se intervém na estrutura do espaço mas o ambiente é profundamente alterado. Assim, é possível observar que o origami tem influências estéticas e funcionais. Pela estrutura ser resultado de um problema em específico, o projeto torna-se funcional. A composição da estrutura permite que este assuma diversas formas dependendo do espaço disponível. Pelas formas geométricas acentuadas que acompanham a estrutura, as características estéticas ganham maior relevância. Desta forma, aliam-se as características estéticas e funcionais de maneira equilibrada.



Figura 204 Wallbots, por Otto Ng. Toronto _ Fonte:
<http://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms/>

O origami também pode ser empregue para a composição de planos que delimitam o espaço. Exemplo de que dinamismo visual não é significado de complexidade estrutural e de produção, compõem-se um projeto constituído por diferentes módulos. Os diferentes módulos são baseados numa grelha aparentemente aleatória. Por ser composto por uma grelha geométrica aleatória não favorece o plano vertical ou horizontal. Dessa forma, o utilizador não tem percepção do local onde termina um módulo e começa outro, o que reforça a coesão projetual. A transição de módulo é acentuada por elementos gráficos e também pela diferença física de planos. Estas características e elementos funcionam para a criação de um ambiente coeso. Este projeto, comparativamente a todos os outros, apresenta uma maior facilidade de produção e montagem, o que o torna mais económico e possível de ser produzido localmente, contribuindo assim para uma dinamização social e económica local.



Figura 205 Stand, por cartonLAB. Barcelona, 2011 _ Fonte:
<http://cartonlab.com/2011/03/23/cartonlab-en-graphispag-2/>

Se a tendência é recorrer ao plano vertical para fixar ou aplicar elementos, existem projetos que se distinguem. Ao utilizar o teto como plano de intervenção, a função de utilidade é descartada, visto que torna impossível a interação com o utilizador. Visto que não se encontra ao alcance do utilizador, não existe uma função de utilidade nem acrescenta valores funcionais ao espaço. Contudo, se for comparado a outros projetos puramente estéticos, destaca-se, seja por se situar num plano pouco usual ou pela capacidade que tem de se destacar visualmente. Esta construção apresenta-se como uma adição ao espaço, não sendo sua intenção integrar-se nele. Assim, através da diferença de materiais e geometrias é criada uma separação entre o existente e o que foi acrescentado.



Figura 206 Assemble studio, por Assemble. Melbourne, 2013 _ Fonte:
<http://www.designboom.com/architecture/assemble-studio-features-geometric-origami-ceiling/>

Enquanto se denota que os projetos de design de ambientes têm tendência a assumir formas visual e estruturalmente complexas e sinuosas, o presente projeto pretendeu distanciar-se. Optou-se por criar uma estrutura móvel de formato regular e simétrico e por um módulo figurativo não só para dar destaque ao projeto mas também

para que este se inserisse de forma coesa no espaço pombalino. Ao optar por uma estrutura de formato regular pode-se acentuar a verticalidade ou horizontalidade do produto e por conseguinte do espaço e da forma como este é percecionado. Como foi mencionado, uma das características do projeto é a coesão visual e também com o espaço. Pelo facto de a gaiola pombalina ser um elemento de destaque no espaço e pela estrutura móvel poder ser anexa a esta, pretendeu-se que ambos os elementos estivessem em concordância. Ao contrário da maioria dos projetos que pretendem englobar-se no espaço de forma a que sejam percecionados apenas como um elemento, o presente projeto preferiu distanciar-se desta atitude. Ainda que a gaiola pombalina e a estrutura de madeira possam ser anexadas, o objetivo era que ambas fossem entendidas como elementos separados. Desta forma, a estrutura de madeira e a gaiola pombalina ao serem percecionadas como elementos separados, podem ser valorizadas individualmente. A estrutura de madeira, ao suportar os módulos de cartão, distingue-se dos elementos já existentes no espaço. Contudo, tem a capacidade de se integrar visualmente e de alterar o ambiente do espaço. Quanto à produção, existe um equilíbrio nos exemplos apresentados. Enquanto os projetos produzidos industrialmente têm tendência a apresentarem uma estrutura mais complexa e dinâmica, os projetos produzidos localmente destacam-se pela sua abordagem sustentável social e económica. O presente projeto, por ser composto por dois elementos distintos, necessita de ambos os tipos de produção. O módulo, por ser de cartão, apresenta características e propriedades que o tornam complexo de trabalhar localmente, daí necessitar de ser produzido em fábrica. A estrutura de madeira, pelo grau de dificuldade reduzido, torna-se possível de ser produzida por trabalhadores locais. Desta forma, contribui-se para uma dinamização económica e social local. Nos exemplos apresentados denotou-se a tendência para a valorização das características estéticas sobre as funcionais, querendo o projeto distanciar-se desta abordagem. Aliando uma estrutura móvel a módulos com alto valor estético mas que permitem diferentes graus de visibilidade, cria-se um equilíbrio entre as características estéticas e funcionais.

2.1.3. DESIGN DE PRODUTO

A influência do origami como referente conceptual do design de produto pode ser analisada segundo duas propriedades: estático e dinâmico. Seja pela influência na estrutura do produto ou apenas por motivos estéticos, esta arte é capaz de criar projetos diversificados, sempre dependendo da interpretação que lhe é atribuída. Denota-se uma tendência para que os projetos interajam com o utilizador de maneira a assumirem diferentes posições. Assim, o produto ganha diferentes funcionalidades e interpretações. Para tal, são criados elementos que, graças à forma e ao material, conseguem assumir diversas posições. Independentemente do estado em que se encontram, é possível ter sempre uma perceção correta destes produtos. Na interação com o utilizador varia a capacidade que os projetos têm em assumir diversas posições. Ou seja, o produto pode apenas assumir uma posição inicial e final, ou seja não tem capacidade de optar por posições intermédias. Por sua vez, existem produtos que permitem ao utilizador total liberdade para decidir que posição devem assumir. A estrutura destes projetos permite que, independentemente do estado em que se encontrem, permaneçam coesos. Existe uma tendência para que os produtos que conseguem adaptar-se a diversas posições sejam constituídos por vários elementos. Ou seja, um elemento é estático e fixo, enquanto o outro interage com o utilizador e assume várias posições. Contudo, o equilíbrio entre as características estéticas e funcionais diferem com os projetos. Pode-se projetar para que a forma seja resultado de um problema funcional. Assim, a forma adquirida, embora possa ter um valor estético elevado, alia-se às características funcionais de forma equilibrada. Quanto ao grupo de utilizadores que se destinam, estes produtos podem ser portadores de valores de uma cultura específica. Contudo, pode-se viver numa época onde a globalização é eminente, estes projetos podem também ser difundido a outras culturas. Desta forma, podem não ser percebidos quanto às suas origens, mas são aceites e integrados.



Figura 207 Cuptea, por Lee Seo-jin _ Fonte:
<http://www.yankodesign.com/2011/09/15/a-blooming-cuppa->



Figura 208 Visualize differently clock, por Eva Rielland. 2011 _ Fonte:
<http://mocoloco.com/fresh2/2011/07/25/visualize-differently-clock-by-eva-rielland-1.php>

A utilização do origami enquanto referente conceptual em produtos de diferentes naturezas pode apresentar características comuns. É possível recorrer a esta técnica mas de maneira a que se quebre com o rigor geométrico e se opte por um formato orgânico. Assim, cria-se uma dualidade equilibrada entre formas geométricas e orgânicas. Esta dualidade de conceitos pode ser atingida através da composição de um produto cuja estrutura, através da junção de planos geométricos, se assemelha a um elemento natural. Assim, existe uma tendência para que a estrutura e a forma sejam o mesmo elemento. Obter um produto que alia a geometria do origami com formas orgânicas pode ser possível através da adição de elementos curvos. Ainda que subtis, as curvas têm a capacidade de quebrar a rigidez visual do projeto. Os projetos podem permitir uma interação direta com o utilizador em diferentes fases do ciclo de vida. Por poderem assumir formatos modulares, estes produtos têm a capacidade de se desmontarem para o seu transporte. Esta medida é importante pois durante o transporte do local de produção para o local de venda permite que um maior número de unidades sejam transportadas. Desta forma, reduzem-se as emissões de gases poluentes para a atmosfera e o impacto ambiental de cada unidade. Ainda que não seja uma interação direta com o utilizador, os produtos podem ter uma interação direta

com quem os produziu. Ao recorrer de mão-de-obra local pode-se contribuir para uma melhoria social e económica dos envolvidos. Através de técnicas de produção acessíveis e por não necessitem de tecnologia específica ou complexa, o grupo de possíveis trabalhadores aumenta.



Figura 209 News coffee table, por Boris Ignatov. 2012 _ Fonte: <http://www.evolo.us/architecture/news-coffee-table-ignatov-architects/>



Figura 210 Naoshima, por Emiliana Design Studio. Barcelona, 2010. Fonte: <http://www.dailytonic.com/naoshima-collection-by-ana-mir-and-emili-padros-emiliana-design-studio-es/>

Pode-se observar que projetos da mesma natureza podem demonstrar abordagens diferentes quanto à utilização do origami como referente conceptual. Devido à forte componente geométrica, pode permitir criar acentuações de quebras de planos. O que poderiam ser planos curvos são substituídos por planos retos, tornando assim perceptível a importância da geometria para o projeto. Independentemente da peça componente em questão, existe sempre um eixo central pelo qual se regem todos os outros. Os diferentes eixos e planos, ainda que estejam em peças separadas, criam um visual coeso e organizado. Por sua vez, pode-se optar por uma simplificação das formas mantendo a tendência geométrica. Assim, os planos de formas acentuadas são

substituídos pelos planos retos. Ou seja, caso seja necessário existir uma curvatura ou acentuação de plano, não se recorrem a eixos mas sim a um novo plano. Para esta atitude projetual a simplicidade estrutural alia-se à simplicidade visual, onde a geometria não é um elemento tão marcante como acontece com o exemplo anterior.



Figura 211 Origami chair, por So Takahashi. Oslo, 2008 _ Fonte: <http://www.dezeen.com/2008/10/17/origami-chair-by-so-takahashi/>



Figura 212 Origami Chair, por Hakan Gürsu. 2013 _ <http://www.adesignaward.com/design.php?ID=33259>

A utilização do origami enquanto referente conceptual pode resultar em projetos mais estéticos ou funcionais, dependendo de como é aplicado. Pode-se optar pela criação de elementos puramente estéticos e sem funcionalidade de maneira a realçar o carácter estético do produto. Nestes casos, o origami não atribui um valor funcional. Contrariamente, o origami pode ser utilizado de maneira a influenciar a estrutura do projeto. Desta forma, aliam-se as características funcionais às estéticas, onde a forma criada é resultado de um problema definido. Os diferentes planos, verticais e oblíquos, trabalham para criar uma estrutura de suporte que se torna visualmente atrativa. Contudo, a sua produção e montagem apresentam características muito próprias.

Por necessitar de tecnologia mais especializada, de maiores níveis de energia e de material de maior custo, este projeto torna-se acessível apenas a um mercado mais reduzido devido ao seu custo final.

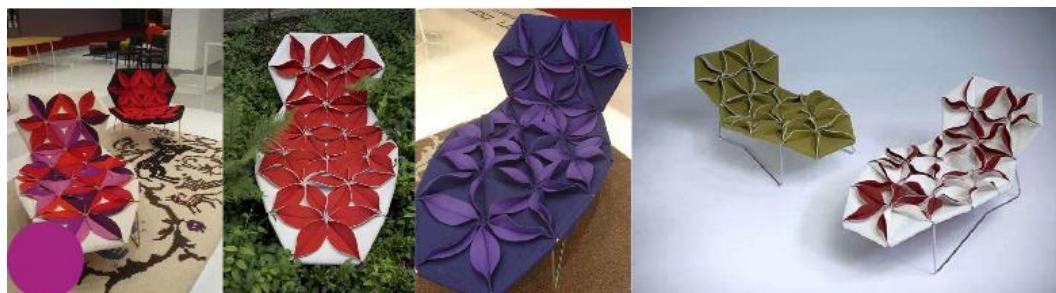


Figura 213 Antibodi, por Patricia Urquiola. 2006 _ Fonte:
<http://www.architonic.com/pmsht/antibodi-moroso/1027745>



Figura 214 3dfold table, por FormTank _ Fonte:
<http://www.homedosh.com/3fold-table-with-strong-steel-frame/>

Se alguns projetos, pela sua produção e materiais utilizados, são específicos para mercados de nicho, outros encontram-se numa situação oposta. Construído em cartão e utilizando apenas dobras e encaixes para ser assembled, torna-se economicamente viável. O cartão, por ser um material económico e que pode ser adquirido localmente, contribui de forma positiva para a economia local. Pelas suas características, permite ser reciclado e reutilizado, dependendo do estado em que se encontra ou da finalidade que o utilizador lhe pretende atribuir. Por ser em formato de placa, permite a construção através de planos e dobras. Aliando as técnicas do origami, não necessita de materiais ou peças extra para ser assembled, o que o torna bem-sucedido tendo em conta a sua função. Para o seu transporte, o facto de se poder dobrar de maneira a que ocupe uma área bastante reduzida comparativamente à que ocupa quando está aberto é positivo. Assim, num só transporte podem ser carregadas diversas unidades.

Ao causar uma redução de gases emitidos para a atmosfera e de combustível utilizado, cada unidade causa um menor impacto ambiental. De todos os projetos, denota-se a tendência de utilizar um número reduzido de materiais, o que pode contribuir para uma redução de complexidade de produção e montagem, bem como para uma melhor gestão de recursos.



Figura 215 Cardborigami | Instant Space, por Tina Hovsepien. Los Angeles _
Fonte: <http://archinect.com/tinahovsepien/project/cardborigami-instant-space>

Tal como acontece com os projetos analisados anteriormente, o presente projeto pretende que a forma assumida seja resultado de um problema existente e não apenas decorativa. A estrutura de madeira é resultado da necessidade de suportar os módulos e de os conectar ao espaço. Inspirada pela gaiola de madeira mas projetada para que exista distinção entre ambos os elementos, é produzida através de técnicas de carpintaria pombalina. Assim, as técnicas e carpintaria direcionam para os tipos de encaixes adequados para a estabilidade e coesão estrutural da estrutura de madeira. O módulo é influenciado maioritariamente por padrões azulejares pombalinos, mas é o seu propósito que dita a sua forma. Projetado com o intuito de controlar a luz do espaço, tem a característica de girarem entre si para cumprirem a sua função. O facto de ser construído em cartão e por permitirem que o utilizador interaja e decida a forma que deve assumir, torna necessário adaptar a sua escala e formato. Assim, tanto a estrutura como o módulo resultam de diversas características e condicionantes, tornando possível equilibrar o projeto estética e funcionalmente. Ao utilizar apenas dois materiais, o projeto está a seguir a tendência de criar uma boa gestão de recursos materiais. Pretende-se que ambos os elementos possam ser reciclados ou reutilizados, o que os torna económica e ambientalmente sustentáveis. Como se pôde observar, os projetos têm tendência para poderem ser produzidos localmente, o que é um requisito

do presente projeto. Por ser composto por técnicas de carpintaria acessíveis, a estrutura deve ser construída localmente de forma a causar um impacto positivo na sustentabilidade social e por conseguinte económica. O presente projeto pretende destinar-se a um grupo de utilizadores específico, mas deve conseguir ser reconhecido por um grupo mais global. Por recorrer à arte azulejar e carpintaria pombalinas, torna-se reduzido o grupo de utilizadores que poderão apreender a essência do projeto. Contudo, graças às suas características dinâmicas, um maior grupo de utilizadores entenderá a sua função. Os projetos selecionados demonstram uma tendência para a produção de produtos estáticos e de flexibilidade de usos reduzida, e por isso o presente projeto pretende distinguir-se. Ao criar um projeto móvel e dinâmico, onde é oferecido ao utilizador a possibilidade de o adotar às suas necessidades, cria-se uma relação mais pessoal entre o projeto e o utilizador.

2.1.4. DESIGN DE ILUMINAÇÃO

Como já foi referido em capítulos anteriores, a iluminação é um elemento capaz de alterar a perceção que o utilizador tem do projeto bem como da maneira como este se insere no espaço. De todas as categorias de análise de projetos que utilizam o origami como referente conceptual, esta categoria é a que mais valoriza a estética do produto. Talvez pela natureza dos produtos ou pelas propriedades da iluminação, estes projetos têm tendência a sobrepor os valores estéticos sobre os funcionais. Ainda que o origami seja característico pelas construções geométricas, é possível obter formatos orgânicos. Os projetos que optam pela obtenção de formatos orgânicos podem fazê-lo através da utilização de módulos. Contudo, a valorização da estética sobre a funcionalidade pode traduzir-se no aumento de recursos materiais e dificuldade de produção. A forma do produto e o formato dos módulos podem possibilitar a criação de zonas de diferentes graus de translucidez. Desta forma, pode-se alterar a perceção que o utilizador tem do projeto e também a forma como a luz é emitida. Através do mesmo módulo geométrico podem-se obter diversos formatos, seja pela maneira como são dispostos ou pela composição em si.



Figura 216 Lampshade made from cardboard, por Mariage _ Fonte: <http://www.deserres.ca/fr-ca/projets-creatifs/mariage/lampe-avec-abat-jour-en-carton-recycle/1002/548/>

A obtenção de uma forma orgânica pode ser obtida através de módulos com geometrias mais ou menos acentuadas. Visto que existem projetos compostos por diversos módulos cuja assemblagem resulta numa **composição com uma superfície homogénea**, existem outros com uma atitude diferente. Através de uma composição que se assemelha a um plano composto por uma grelha geométrica com diversas cotas, acentua-se a tridimensionalidade do produto. O facto de o produto ter uma superfície irregular, permite que a luz que emana do seu interior atinja diferentes valores. Assim, o mesmo produto apresenta zonas com diferentes graus de iluminação. A grelha pela qual se rege toda a composição é composta por eixos, maioritariamente verticais, que organizam o produto e tornam a sua leitura mais acessível. A grelha geométrica que compõe os produtos permite resultar em diferentes formatos, dependendo do tamanho e do espaço a que se destinam.



Figura 217 Pendant lampshade, por Andrea Russo _ Fonte: <http://www.pleatfarm.com/2009/11/08/paper-foldings-by-andrea-russo/>

A utilização do origami enquanto referente conceptual tem a tendência, como já foi mencionado, de resultar em construções geométricas. Contudo, podem-se observar produtos figurativos ou simplesmente abstratas. Quando a construção é obtida com o intuito de representar uma forma figurativa ou orgânica, existe a tendência para que a iluminação realce determinados detalhes. Nestes casos, a iluminação tem a função de tornar o produto visualmente atrativo e apelativo. Para tal, as construções são projetadas para permitirem diferentes graus de iluminação e por conseguinte as suas formas são destacadas. A tendência para os produtos de iluminação é não permitirem interação com o utilizador, mas já se pôde observar que é possível o utilizador intervir na montagem no produto. Contudo é também possível que dite a forma que o produto tem de assumir. Assim, o produto é composto por peças modulares de reduzido grau de dificuldade de montagem, mas que o utilizador não tenha dificuldades no processo. Depois do processo de montagem, o utilizador tem a capacidade de decidir qual a posição que o produto deve assumir. Dependendo da quantidade e a forma como é emitida, tem diferentes repercussões no espaço. Assim, o utilizador tem a capacidade de alterar a atmosfera do local onde o produto se encontra.



Figura 218 Folded light art, por Jiangmei Wu _ Fonte:
<http://www.foldedlightart.com/#!/folded-lightart/c13ay>



Figura 219 Phoenix lamp, por Terra Política. 2012 _
Fonte: <http://terrapol.com/blog/2012/09/24/phoenix->

Se a tendência é a construção de produtos opacos e que não têm espaços vazios nas suas superfícies, existem projetos que optam por uma abordagem contrária. Nestes casos, a forma geométrica obtida é resultado da assemblagem de módulos idênticos de maneira a que se criem espaços vazios entre si. A estrutura do produto é a própria forma, reforçando a coesão entre estética e funcionalidade. A maneira como os módulos se agrupam determina como a luz é difundida. Os módulos são organizados segundo a escala e relação com o utilizador. Para que exista uma melhor distribuição da luz, o modelo apresenta uma base de maiores dimensões comparativamente ao topo, o que intensifica a distribuição de luz num plano mais próximo do utilizador. Organizados segundo eixos verticais e horizontais, a junção dos módulos, pelas suas formas geométricas oblíquas, resultam em eixos oblíquos. As construções opacas e sem planos vazios têm a tendência para possibilitarem diferentes interpretações dependendo da localização do utilizador. Num plano frontal, este produto organiza-se segundo um eixo vertical central e diversos horizontais que descrevem o seu desenvolvimento. Num plano inferior, este projeto organiza-se radialmente e também segundo várias camadas, tal como acontece se for observado frontalmente. Contudo, apresenta-se a desvantagem de utilizar grandes quantidades de material devido à forma geométrica. Assim, conclui-se que as características estéticas são sobrevalorizadas, pois a forma do revestimento não dita a maneira como o produto é utilizado ou como distribui a luz.



Figura 220 STL Lampshade, por Yoav Shterman _ Fonte:
<http://fab.cba.mit.edu/classes/863.11/people/yoav.shterman/cutter.html>

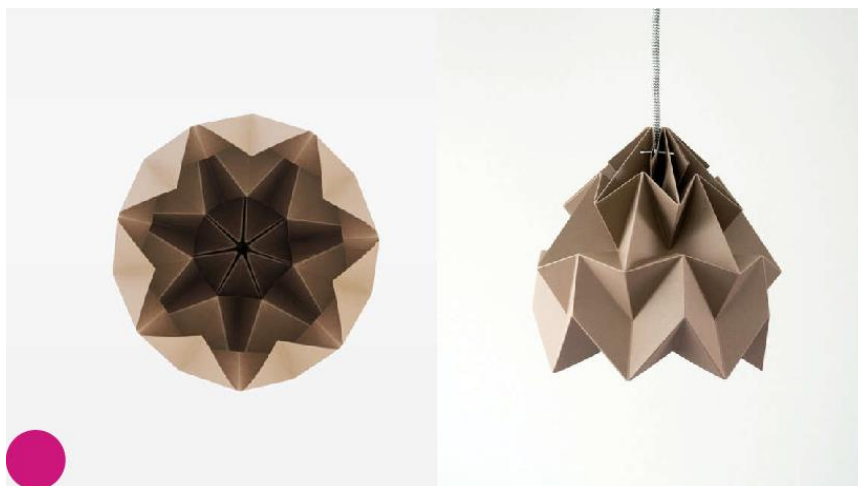


Figura 221 Moth lampshade, por Studio Snowpuppe, Haia _ Fonte: <https://www.etsy.com/pt/shop/nellianna?ref=l2-shopheader-name>

Já se puderam observar produtos cujas formas ergonômicas eram obtidas através de módulos geométricos. Contudo, a maioria destes projetos apresenta uma dificuldade de produção e montagem reduzidos. Por sua vez, existem projetos compostos por módulos geométricos de pequenas dimensões que resultam em formas complexas, o que dificulta a montagem do produto final. Contudo, graças ao tamanho reduzido dos módulos é possível formarem-se diversas composições. As composições têm tendência a assumirem formas sinuosas, o que permite que a luz emana em diferentes quantidades de forma. Estes projetos, que demonstram uma sobrevalorização das características estéticas, utilizam a luz de maneira a realçar as suas características.



Figura 222 Dragon's tail, por Luisa de los Santos. 2011 _ Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/dragon-s-tail-lamp>

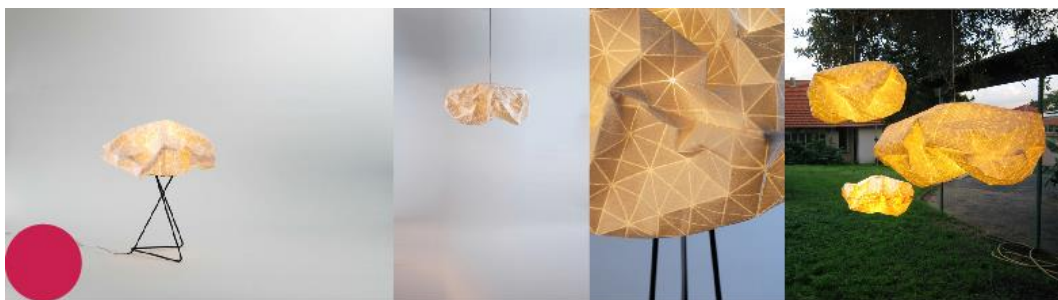


Figura 223 Ori light series, por Design Studio & Mika Barr. 2013 _ Fonte: <http://www.designboom.com/design/ori-light-series-by-prodacks-design-studio/>

É possível observar que alguns projetos contrariam a tendência de serem compostos de maneira compacta. Ou seja, se há projetos que são compostos por vários módulos de maneira a criar um produto único compacto, outros optam por uma atitude diferente. Ainda que sejam compostos por apenas um módulo conseguem apresentar composições diversificadas. Recorrendo a movimentos de translação e rotação, os módulos permitem uma liberdade de composição que os outros projetos não permitem. Esta liberdade de composição é reforçada pelo facto de os módulos poderem ser colocados em planos verticais ou horizontais. Assim, o utilizador tem a capacidade de adaptar o produto ao espaço, podendo definir a posição dos módulos e a sua disposição. Sendo um projeto que valoriza as características estéticas sobre as funcionais, a iluminação serve o propósito de atribuir diferentes perceções. Ou seja, o projeto ganha um maior destaque e relevância no espaço quando se alia à iluminação. Se existem projetos compostos por módulos de formato e tamanhos idênticos, outros utilizam a mesma forma mas com escalas diferentes. Assim, cria-se uma composição onde os módulos *per si* não têm importância visual. Contudo, quando anexos à composição têm a capacidade de se destacar visualmente. Nestes casos a iluminação é, tal como foi referido anteriormente, utilizada para acentuar o formato dos módulos e a composição.



Figura 224 Origami 0008, por Ramón Esteve. Milão, 2011 _ Fonte: <http://www.stylepark.com/en/vibia/origami-0008>



Figura 225 Light paper installation, por Joanie Lemerrier. 2013 _
 Fonte: <http://murielguepingallery.com/artists/joanie-lemerrier/>

Os produtos que se destinam a uma interação direta com a iluminação demonstram ser mais propícios a valorizarem os valores estéticos aos funcionais. O presente projeto pretende contrariar esta tendência aliando a funcionalidade à estética e não descurando ou prevalecendo nenhum dos valores. O módulo de cartão embora possa parecer altamente decorativo, tem um propósito funcional e conceptual o acentuam a sua funcionalidade. As suas formas de alto valor estético são resultado de uma análise de padrões azulejares e pretendem incorporar no espaço essa arte pombalina. Os padrões azulejares pombalinos são, na sua maioria, de temática naturalista. Ao seguir esta temática, o presente projeto está a contrariar a tendência de criações de formato geométrico. Para que se torne um produto interativo e funcional, pretende-se que os diferentes componentes que o compõem tenham a capacidade de girarem entre si permitindo que o utilizador dite a sua posição. Dependendo da forma que assumem, os módulos têm a capacidade de criar uma barreira visual caso seja essa a necessidade do utilizador, ou de unir os espaços quebrando com a compartimentação exígua. As suas formas foram criadas tendo em atenção a interação com o utilizador e também a capacidade de controlarem a luz que o trespassa. Pare que cumpra a sua função e crie um ambiente aprazível, é necessário criar um equilíbrio entre a função e a estética. Se prevalecer a estética, pode-se não conseguir controlar luz suficiente. Caso prevaleça a funcionalidade as suas formas podem não ser tão esteticamente. As formas do módulo permitem que, quando a luz o trespassa, se criem diferentes jogos de contraste de luz e sombra, contribuindo assim para alterar a atmosfera do espaço. Os projetos seleccionados têm tendência a assumirem formas estáticas e que não permitem que o utilizador interaja com o produto. O presente projeto pretende contraria esta tendência, pois mesmo que não tenha uma fonte de luz própria é influenciado por fontes externas e o utilizador pode determinar como se comporta. Assim, adapta-se ao

espaço e ao utilizador, contrariamente aos projetos apresentados, onde é o utilizador a adaptar-se ao produto.

2.1.6. CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL

A técnica do origami quando utilizada como referente conceptual pode contribuir para apurar tendências e indicar opções apropriadas. Esta técnica, pelas suas características geométricas, influencia os projetos maioritariamente pela adoção de formatos geométricos, onde abundam os planos exíguos e complexos. Contudo, o do presente projeto pretende afastar-se desta abordagem e optar por uma via diferente. Sendo esta técnica capaz de transformar os produtos através da utilização de eixos para que se tornem dinâmicos, o projeto envereda por esta abordagem. Recorrendo a vários eixos, horizontais e verticais, torna-se o módulo dinâmico, destacando-se dos produtos estáticos e que não permitem que o utilizador interaja com a sua forma. Contrariamente ao que acontece com a maioria dos produtos influenciados pelo origami, o projeto permite total liberdade de rotação e movimentação de ambos os elementos. Embora a abertura da estrutura seja limitada pelas dobradiças e pelo espaço envolvente, a sua natureza permite que esta se movimente livremente pelo espaço. Os módulos, por serem individuais e por assumirem um formato que não causa interceções aquando os seus movimentos, têm total liberdade de se movimentarem. Sendo que existe a tendência para a valorização dos valores estéticos sobre os funcionais, o presente projeto pretende aglutinar diversos valores e técnicas para que se alie a estética e a funcionalidade de igual forma. Ainda que o módulo seja um elemento de alto valor estético, resultado das suas formas trabalhadas e sinuosas, estas mesmas formas são fundamentadas e têm um propósito funcional. Para que se crie um ambiente coeso e que aglutine valores de diversas épocas, um dos elementos utilizados é o padrão azulejar pombalino. Para que a sua adaptação fosse de encontro a valores estéticos modernos mas não perdendo a sua essência pombalina, criou-se um padrão a partir de diversos padrões encontrados em azulejos pombalinos. Assim, analisando o módulo segundo a sua história e origem, conclui-se que se adapta à família contemporânea, pelas formas e material utilizado, aludindo a uma arte que está a cair no esquecimento. Quando à sua funcionalidade, por ser composto por três peças diferentes que, tal como já foi mencionado, se movem segundo eixos individuais,

permitem que o utilizador dite a sua posição e assim a maneira como regulam a luz que trespassa a estrutura e os módulos. Por sua vez, a estrutura assume um formato cujas raízes se encontram na gaiola pombalina. Projetado para suportar e unir os módulos ao espaço, este elemento assume um formato sóbrio e regular, aliando a simplicidade estrutural à estética típica da carpintaria pombalina. Desta forma, tanto a estrutura de madeira como o módulo de cartão são resultados de um problema existente, cujo produto final alia conceitos funcionais a valores estéticos e históricos. Tendo em atenção as características físicas do espaço e os problemas existentes aquando a sua adequação à sociedade contemporânea, como a exígua compartimentação, o projeto pretende que as suas soluções contribuam para melhorar o seu ambiente. Pela capacidade que a iluminação tem de alterar a perceção de um projeto e a maneira como este se insere no espaço, as formas do módulo de cartão foram adaptadas a este elemento. Independentemente de assumirem um estado alinhado ou por girarem individualmente, as peças componentes do módulo foram projetadas tendo em atenção a sua interação com a iluminação e os diferentes graus de visibilidade que permitem. O utilizador tem capacidade de decidir não só a disposição da estrutura de madeira no espaço, como também a posição que os módulos assumem, criando assim uma barreira visual ou permitindo que se tenha perceção do que se encontra do outro lado da estrutura. Embora o projeto não tenha uma fonte de luz própria, a iluminação é um elemento importante para o seu melhor entendimento e inserção no espaço. A luz, natural ou artificial, quando trespassa a estrutura cria no espaço contrastes de luz e sombra com as diversas formas dos módulos, o que aumenta o dinamismo visual do espaço. Assim, não só o projeto é percecionado de maneira diferente comparativamente a não estar sobre o efeito de fontes de luz, como também se insere de forma mais coesa no espaço. Pôde-se observar nalguns projetos a capacidade de serem percebidos bidimensional ou tridimensionalmente, dependendo da perspetiva do utilizador ou de estarem sobre influência de fatores externos. O presente projeto, graças à iluminação e à capacidade que os eixos e a estrutura têm de se moverem, podem também ser percebidos de diferentes maneiras. Se, tal como acontece com os padrões azulejares, os módulos estiverem alinhados relativamente ao utilizador, podem ser percebidos bidimensionalmente, destacando-se apenas pelo seu formato de valor estético elevado. Contudo, ao girarem individualmente, o utilizador tem uma

perspetiva tridimensional do projeto, acentuada pelo facto de este poder interagir com a posição que os módulos assumem.

Como já foi referido, os produtos que recorrem à arte do origami como referente conceptual têm tendência a assumirem estruturas móveis e não permitem que o utilizador interaja com eles. O presente projeto destaca-se por permitir que o utilizador dite a posição que a estrutura deve assumir no espaço e como os módulos devem estar posicionados. Este facto contraria a tendência de ser o utilizador a adaptar-se ao projeto, pois a sua estrutura fixa e flexibilidade de usos reduzida não permitem qualquer nível de interação. Assim, ambos os elementos que constituem o projeto (módulo de cartão e estrutura de madeira móvel) adaptam-se ao espaço disponível e às necessidades do utilizador. Como foi mencionado em capítulos anteriores, quando se intervém em edifícios antigos, uma das vias é intervir de forma a não interferir com a estrutura existente. Assim, aquando a remoção do produto do espaço não deverão ficar marcas da intervenção. O presente projeto, embora enverede por uma via que tem características comuns a diversas formas de ação, tem esta finalidade. A estrutura de madeira, embora esteja anexa à gaiola pombalina, não pretende aglutinar-se a ela de forma a que ambos os elementos sejam interpretados como apenas um só. Embora sejam construídas com o mesmo material e utilizem técnicas de carpintaria comuns, a estrutura tem uma finalidade diferente e por isso distancia-se do já existente. O projeto, ainda que seja suportado por conceitos pombalinos, é projetado no tempo presente para uma sociedade contemporânea, o que o torna portador de valores distintos dos valores pombalinos. Por ser baseado em características e técnicas comuns de um período social e cultural específico como a Lisboa Pombalina do século XVIII, e por pretender distanciar-se da tendência de globalizar os produtos, o projeto tem um grupo de utilizadores-alvo específico. Ainda que a finalidade do produto seja a reabilitação e adaptação do espaço pombalino a uma nova sociedade de forma a contrariar a tendência da desertificação, nem todos os utilizadores poderão perceber as origens e fundamentações do projeto. Visto que o módulo assume um formato que resulta da análise de padrões azulejares pombalinos e também pela estrutura ser produzida segundo técnicas de carpintaria utilizadas na construção de portas e janelas pombalinas, o projeto necessita que o utilizador compreenda estas características para que o perceba na íntegra. Caso os utilizadores não possuam conhecimento sobre as

origens e técnicas que influenciaram o produto final não significa que não o conseguem compreender, ainda que a um nível mais superficial. Por ser uma estrutura móvel que comporta módulos que se móvel individualmente, qualquer utilizador pode interagir com o produto. A finalidade de criar ligações entre espaços e de regular a quantidade de luz que trespassa os módulos é acessível a todos os utilizadores, independentemente da sua cultura ou conhecimento sobre a cultura pombalina. Para que se consiga contrariar a tendência da desertificação dos edifícios da Baixa Pombalina e para que seja acessível a um maior grupo de utilizadores, o aspeto económico é importante. Produzido utilizando técnicas de montagem e produção de grau de complexidade reduzido, os recursos humanos, energéticos e económicos são reduzidos. O módulo de cartão, pelas características físicas do material, necessita de ser produzido em fábricas especializadas. Contudo, a sua forma foi projetada para que não se criasse uma grande quantidade de desperdício de material, evitando uma gestão desordenada de recursos materiais. Por ser um material de complexidade reduzida para trabalhar, necessita de reduzidos níveis de energia para poder ser adaptado, o que se revela numa diminuição de recursos económicos. A estrutura de madeira, contrariamente ao módulo de cartão, deve ser executada em oficinas locais. Utilizando técnicas de carpintaria pombalinas cujo grau de dificuldade de produção é reduzido, torna-se possível empregar um maior número de trabalhadores para a sua produção. Ao possibilitar que a sua construção utilize mão-de-obra local, dinamiza-se social e economicamente a Baixa Pombalina. Por serem indivíduos cuja situação económica é instável e precária, resultado da crise económica e também de os seus serviços já não serem necessitados, ao incumbi-los de uma nova tarefa estar-se-ia a devolver-lhes dignidade social e independência económica.

2.2. AZULEJARIA

Se o origami enquanto referente conceptual influencia a proposta projetual na vertente estrutural, pode-se afirmar que a azulejaria influencia maioritariamente pelas suas propriedades estéticas. Sendo que para o presente projeto o origami influenciou o comportamento estrutural, a azulejaria influenciou o formato do módulo. Contudo, a influência dos referentes conceptuais não podem ser analisadas individualmente pois partilham de características comuns e que se complementam. Embora o presente projeto não utilize diretamente a arte azulejar, é importante observar como esta pode influenciar os projetos. Esta técnica já há muito tempo que se começou a distanciar das suas origens, onde o azulejo assumia um formato quadrangular cujos padrões eram nele pintados. As influências desta técnica podem ser observadas em diversas áreas e projetos, desde criações bidimensionais que aludem a criações azulejares até produtos que numa primeira análise em pouco se identificam com a azulejaria. Contudo, nos projetos selecionados é sempre perceptível a influência da azulejaria. Embora a tendência seja existir um distanciamento das origens, os projetos são geralmente portadores de características intrínsecas dessa arte.

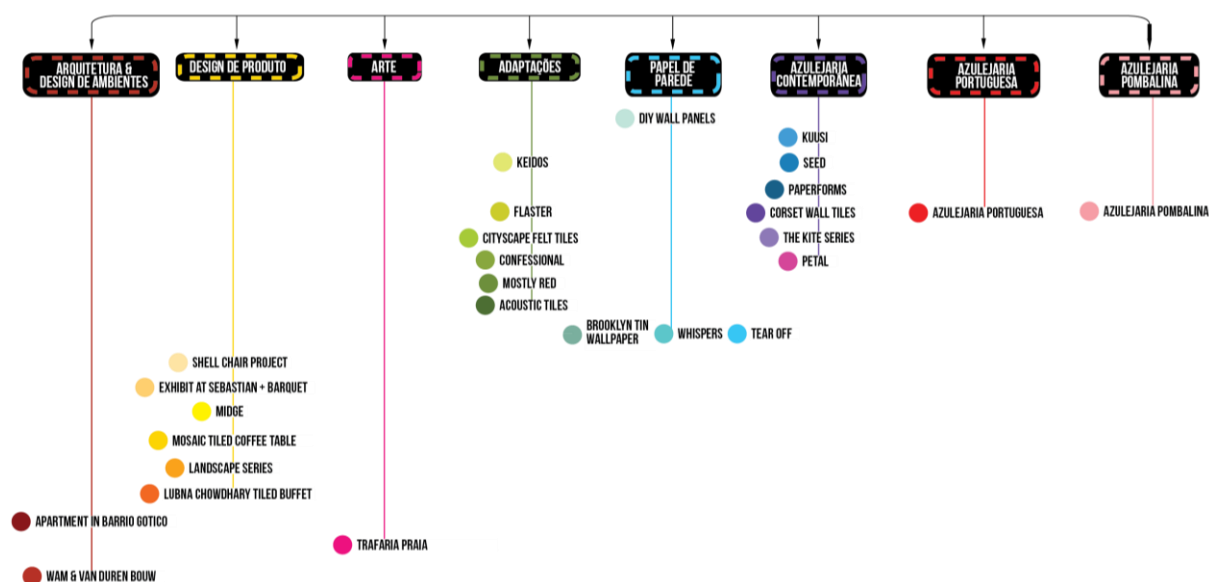


Figura 226 A azulejaria como referente conceptual – diferentes áreas de análise _ Fonte: criado pela autora

2.2.1. ARQUITETURA & DESIGN DE AMBIENTES

A utilização da azulejaria na arquitetura e no design de ambientes é semelhante. Embora sejam zonas de aplicação distintas (zona interior e exterior), a finalidade é similar: o azulejo é aplicado com o intuito de revestir determinadas áreas do espaço.

No projeto selecionado de área de design de ambientes, observa-se que prevalecem os padrões geométricos. Portares de um grande dinamismo visual, têm a capacidade de alterar a percepção do espaço em que se inserem. Individualmente, o módulo não trespassa o potencial visual que é transmitido quando agregado a outros módulos. O padrão cria um visual ritmado que dá ao utilizador uma falsa sensação de tridimensionalidade. A construção do padrão baseia-se numa grelha simples que, pela natureza geométrica e visual dos módulos, fica subentendida. Desta forma, a grelha geométrica, ainda que seja a base de todo o projeto, fica num plano de menor importância e visibilidade. Assim, torna-se o padrão o elemento principal e de destaque. Apesar do visual dinâmico e aparentemente complexo, o padrão é resultado de movimentos de repetição de dois módulos diferentes. Esta atitude torna o processo de produção simples devido ao reduzido número de peças necessárias. Por serem módulos com motivos geométricos abstratos, não existe um conceito figurativo definido, sendo o principal objetivo da utilização dos azulejos criar um elemento visual no espaço. Para o presente projeto é importante que o módulo consiga criar um visual coeso e que esteja em concordância com o espaço. Ainda que o módulo *per si* pareça não ter potencial para alterar a atmosfera do espaço, pretende-se demonstrar o contrário após a assemblagem dos módulos na estrutura.



Figura 227 Apartment in Barrio Gótico, Carrer Avinyó. Barcelona, 2013 _
Fonte: <http://www.davidkohn.co.uk/projects/selected/carrer-avinyo/>

Se no projeto anterior a estética predomina sobre a transmissão de uma mensagem ou conceito, o projeto seguinte demonstra que é possível contrariar essa tendência. Através da junção de motivos figurativos e abstratos, cria-se uma linguagem que se torna no conceito do próprio projeto. A criação do padrão para este projeto teve como base a história e as características do local. O projeto contém motivos figurativos e abstratos que, organizados entre si através de uma malha geométrica regular, compõem um visual uno e coeso. Através de diferentes escalas e intensidade de traço, é criada uma hierarquia entre os diferentes motivos, o que evita que se crie um visual confuso e desordenado. Contudo, este projeto apresenta-se mais complexo. Composto por diversos padrões, é constituído por módulos que são na sua maioria diferentes. Esta característica torna necessário criar um grande número de módulos distintos, o que tem repercussões ao nível da produção. Quanto à atitude projetual, o presente projeto pretende diferenciar-se do projeto apresentado devido à criação de um único módulo. Ao optar pela criação de um único módulo facilita-se o processo e o grau de dificuldade de produção. Contudo, importa destacar a capacidade que o projeto apresentado tem em se relacionar com o local onde se insere. Visto que os valores pombalinos estão intrínsecos no projeto (seja pelo local ou pelo edifício em si), é benéfica a sua apropriação e adaptação.



Figura 228 WAM & Van Duren Bouw, por Branimir Medić & Pero Puljiz. Holanda, 2009 _ Fonte: <http://www.archdaily.com/67515/artistic-amenity-stadshaard-cie/>

Com a análise dos projetos anteriores, pôde-se retirar conclusões pertinentes para o projeto desta tese. Sendo o local de intervenção um espaço pombalino será enriquecedor a criação de um padrão e não a adaptação de um padrão já existente. Visto que o objetivo deste projeto é a criação de um ambiente multigeracional, o módulo contribui para remeter à época pombalina. Desta forma, cria-se um elemento

que é representativo de uma época e que está em concordância com o espaço e o utilizador. O formato do módulo teve em consideração as tendências da sociedade contemporânea e a arte pombalina, para que se criasse uma ligação entre as épocas distintas. Por utilizar a azulejaria como referente, o presente projeto direciona-se para um grupo de utilizadores mais restrito. Os utilizadores que não estejam cientes da azulejaria pombalina não entenderão a origem do projeto. Contudo, tal como acontece com os projetos apresentados, o presente projeto pode ser aceite por um grupo vasto de utilizadores. Por ser um projeto que necessita de interação com o utilizador para que possa assumir várias formas é provável que exista um desgaste do material. Para a criação do formato do módulo foi necessário ter em atenção diversos fatores. Pelo facto de ter o propósito de interagir com o utilizador, é possível que exista desgaste do material e que possa inclusive quebrar-se. Para tal, as dimensões e formas foram consideradas de maneira a que estivessem em concordância com as características estéticas e funcionais pretendidas. Caso se valorizasse mais as características estéticas, poderia haver o risco de as dimensões não serem as mais aptas ao utilizador. Por sua vez, se se valorizassem mais as características funcionais poderia colocar em causa o formato inspirado em padrões azulejares.

Nos projetos anteriores analisados denotou-se uma tendência para a criação de grelhas geométricas regulares. Apesar do seu formato, constatou-se que estas não condicionam o dinamismo visual do projeto. Dependendo da complexidade e forma do módulo, podem-se criar diferentes graus de hierarquia de módulos. Assim, formam-se grelhas secundárias que permitem diversas interpretações do mesmo projeto. O presente projeto acompanha a tendência através da projeção de estrutura de madeira de formato geométrico regular. Desta forma, o grau de dificuldade de produção é reduzido, o que se traduz numa economia de recursos e de custo. Ao optar por uma economia de recursos e de materiais, contribui-se para tornar o projeto economicamente mais viável e acessível a um maior grupo de utilizadores.

2.2.2. DESIGN DE PRODUTO

A análise de antecedentes da área de design de produto demonstra-se importante devido ao ecletismo de produtos que são possíveis de encontrar. Contudo, pretendeu-se seleccionar antecedentes que demonstrassem as diversas possibilidades de

utilização da azulejaria como referente conceptual. Seja pela aplicação de padrões geométricos em tecido ou pela utilização de azulejos, procura-se analisar como o padrão se adapta ao formato.

Os projetos de assentos, independente da sua forma, são influenciados pelo potencial que a azulejaria tem de criar padrões visualmente cativantes. Estes projetos recorrem maioritariamente a padrões geométricos que, pelas suas formas sinuosas e complexas, atribuem aos produtos uma forte imagem visual. Ainda que as superfícies sejam idênticas, diferentes padrões atribuem diferentes interpretações do mesmo produto. Recorrendo quase sempre a malhas assimétricas e irregulares, constituem composições geométricas visualmente dinâmicas e atrativas. Ainda que sejam planos e bidimensionais, a criação de espaços vazios e preenchidos no mesmo padrão cria, quando observado no seu todo, um efeito de falsa tridimensionalidade.

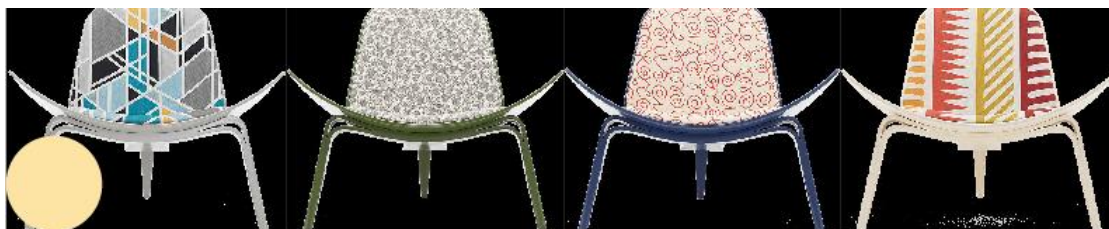


Figura 229 Shell chair project, por Carl Hansen & Son. 2013 _ Fonte:
<http://www.freshnessmag.com/2013/06/12/the-maharam-shell-chair-project/>

Contudo, é possível optar por criações geométricas mas segundo malhas regulares. Esta tendência atribui aos produtos uma melhor organização visual e por conseguinte permite uma melhor leitura e perceção do padrão. Para que o projeto não se torne visualmente monótono e previsível, recorre-se à repetição do padrão com ligeiras diferenças entre as mudanças de plano. Desta forma, o que seria um padrão previsível e monótono, ganha um maior dinamismo visual. Utilizando também o movimento de repetição, pode-se rodar o padrão originando assim origem novos padrões. Existe nestes projetos uma atenção à superfície onde vai ser colocado o padrão. Caso o padrão esteja em concordância com o produto, pode ajudar a acentuar a sua fisicalidade. Numa primeira observação o padrão aparenta ser aleatório. Contudo é possível denotar que existe uma grelha geométrica que o organiza.



Figura 230 Exhibit at Sebastian + Barquet, por Madeline Weinrib. Reino Unido _
 Fonte: <http://design-milk.com/madeline-weinrib-meets-mid-century-masters/>

Independentemente do formato que a grelha assume (regular ou irregular), existe uma tendência para que esta se torne parte integral do padrão. Ou seja, não existe distinção entre o módulo *per si* e a grelha que o organiza. O presente projeto pretende afastar-se desta atitude ao criar o módulo e a estrutura de madeira em separado. Podendo a estrutura móvel ser percebida como a grelha que estrutura todo o produto, esta é individual do padrão. Assim, o presente projeto intende ser percebido como a junção de dois elementos (estrutura e módulo) e não apenas de um, como acontece nos projetos apresentados.

Contrariamente aos projetos de assentos que não utilizam azulejos mas sim padrões que se encontram nestes, os projetos de mesas recorrem diretamente à utilização do material. Pode-se observar que utilizando o mesmo material a disposição deste tem uma grande importância na forma como o produto é percebido. Pode suceder-se a disposição do material estar intrinsecamente relacionada com a forma do produto. Caso o produto seja circular, a malha pode adquirir uma forma radial. Dependendo da área disponível e da complexidade que se pretende, a malha pode ser composta por um maior ou menos número de eixos. Neste caso, pode-se optar por criar diferentes padrões, dependendo da quantidade de módulos distintos que se utilizem. Se existem projetos onde o formato da superfície limita o padrão criado, também se observam exemplos onde o padrão é formado independentemente do formato do produto. Recorrendo a uma grelha simples quadrangular, podem resultar diferentes padrões, seja pelo recurso a diferentes módulos ou por movimentos de rotação, espelho ou repetição. Dependendo do posicionamento dos módulos entre si é possível originar inúmeros padrões. A complexidade visual do padrão resultante está sempre dependente da composição do módulo. Caso o módulo seja mais elaborado

visualmente, o padrão criado terá um maior dinamismo visual. Com o presente projeto não se pretende que a grelha limite o módulo. Ainda que a estrutura de madeira tenha sido projetada para adotar uma forma fixa para suportar os módulos, não se pretende que limite o formato destes. Ou seja, o módulo tem de assumir um formato quadrangular para poder se inserido na estrutura. Contudo, a forma das peças interiores que o compõem não são limitadas pela forma quadrangular da estrutura. Para acentuar a diferenciação entre a estrutura e o módulo, atribuiu-se ao módulo a capacidade de os seus componentes rodarem. Assim, este elemento não fica limitado à estrutura que o sustenta pois pode adquirir diversas posições.



Figura 231 Midge, por Potted. Los Angeles, 2013 _ Fonte: <http://www.pottedstore.com/midge/>



Figura 232 Mosaic tiled coffee table, por West Elm. 2014 _ Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/mosaic-tiled-coffee-table>

Também se denota a capacidade de certos projetos criarem uma ligação visual entre diversos produtos. Assim, os padrões complementam-se independentemente da superfície em que se encontram. Esta característica permite atribuir uma sensação de coesão entre os diferentes produtos ao mesmo tempo que visualmente se

complementam e criam uma imagem visual atrativa. Recorrendo a uma malha geométrica irregular mas pouco complexa, criam-se padrões irregulares que utilizam a forma do módulo para criarem um padrão distinto. Sendo o formato do mosaico retangular, fez-se uso desta característica para que se quebre a monotonia do que poderia ser um possível padrão com divisões retas. Assim, a diferenciação dos mosaicos de diversas cores é feita não só pela diferença de croma mas também pela forma recortada dos mosaicos. Pela sua natureza, o presente projeto não cria diferenciações entre planos. Pretende-se optar por uma construção regular, onde os módulos se encontram organizados ao mesmo nível. O facto de a organização ser regular, permite que o projeto se mantenha visualmente coeso mesmo que os módulos assumam posições diversas. Assim, podem-se organizar os módulos de diferentes maneiras que o projeto manterá sempre a sua coesão e fácil interpretação.



Figura 233 Landscape series, por India Mahdavi. Paris _ Fonte: <http://design-milk.com/landscape-series-india-mahdavi/>

Também é possível observar projetos onde se alude à arte azulejar sem se recriar figurativamente o padrão ou motivo. Pode-se aludir a esta arte através da criação de um módulo de formato quadrangular e tornar tridimensional um padrão que seria possível encontrar pintado em azulejos. Através da escolha do material pode-se tornar discreta a semelhança com o azulejo, caso se opte por um material metálico e que reflita luz. A utilização de um material específico para a construção do módulo demonstra como é importante a escolha do material para o projeto. Por se utilizar apenas um módulo para a construção de um padrão, o facto de ser um material refletor atribuiu ao projeto um maior dinamismo visual, independentemente de ser uma grelha regular. O projeto faz uso das características físicas do módulo (formato quadrangular, tridimensionalidade acentuada e material refletor) para quebrar a monotonia resultante da grelha quadrangular regular.



Figura 234 Lubna Chowdhary Tiled Buffet, por West Elm _ Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/lubna-chowdhary>

Da análise anterior, denotou-se a tendência de prevalecerem padrões geométricos, seja por conseguirem atribuir ao projeto uma imagem dinâmica ou pelo facto de o módulo ser por vezes resultado da grelha geométrica. O projeto pretende contrariar esta tendência através da criação de dois elementos separados e que, estando em concordância, não se limitam. A estrutura móvel de madeira, que funciona tal como as grelhas geométricas, delimita o espaço disponível do módulo e funciona como o seu suporte. Mas ainda assim não define a forma como este se movimenta ou qual o formato que deve assumir. O módulo, para contrariar a tendência, recorre a padrões azulejares pombalinos que são na sua maioria florais ou figurativos. Deste modo, a forma quadrangular criada pela estrutura de madeira disponível para a inserção do módulo não dita a forma deste. A estrutura delimita sim, a forma como estes se organizam e contribui para uma organização coesa e que facilite ao utilizador uma leitura perceptível do projeto. Os módulos, por funcionarem individualmente e assim poderem assumir diferentes posições, tornam possível criar um visual coeso e interativo. As grelhas que se analisaram nos exemplos anteriores, por serem complexas originam projetos visualmente interessantes e dinâmicos. Contudo surge a questão do nível de facilidade e recursos que exigiria a sua adaptação e produção sob a forma de estrutura móvel de madeira. A criação de uma estrutura com uma grelha complexa aumentaria o grau de complexidade de produção. Assim, a possibilidade de empregar mão-de-obra local poderia reduzir, visto que o grau de dificuldade técnica aumentaria. Ao aumento de dificuldade de produção está associado o aumento de recursos económicos, pois os trabalhadores necessitariam de mais tempo para a execução da

peça, o que se traduziria num aumento de custo do produto final. Com a análise pôde-se concluir que não é necessário utilizar necessariamente um material específico para aludir a um padrão ou arte. Utilizando um material diferente, pode-se recriar um determinado padrão para que, à medida que o utilizador observa o projeto, o vá descobrindo e interpretando. Assim, criou-se um padrão a partir de diversos padrões azulejares pombalinos e utilizou-se o cartão como material de suporte. Por ser um material que em nada está associado à arte azulejar em geral, pretende-se que o utilizador, numa primeira fase, aceite o projeto numa perspetiva geral. Com uma observação mais atenta e tendo em conta o espaço onde o projeto se insere, será possível o utilizador entender a origem e essência do projeto.

2.2.3. ARTE

A artista Joana Vasconcelos, conhecida pela descontextualização e adaptação de materiais para a criação de obras de arte de diferentes caracteres, procedeu da mesma forma em “Trafaria Praia”. Através do processo de adaptação e transposição, cobre o exterior da embarcação com azulejaria. Sendo um material utilizado para o revestimento de superfícies, a adaptação não foi de grande impacto. Contudo o suporte e objetivos sofreram grandes mudanças. Com a criação de painéis azulejares inspirados na relação comercial, diplomática e artística de Portugal e Itália, foi necessário criar um elevado número de módulos distintos para que o conceito do projeto pudesse ser melhor compreendido. Tal como o exterior, que foi envolvido num material distinto do usual, o interior foi revestido com materiais pouco usuais para ambientes daquela natureza, nomeadamente tecidos e linhas. Esta intervenção, que preservou a fisionomia exterior e funcional mas alterou o seu interior para o efeito, foi tomada com base no objetivo de tornar a embarcação numa peça de arte. A utilização de materiais como o azulejo, linha ou tecido, é comum em instalações artísticas, pois permitem uma grande diversidade de usos. Para adaptar o suporte e o local de intervenção foi necessário adaptá-los, pois a sua natureza não é criada para propósitos artísticos. Contudo, o que destaca esta intervenção artísticas de outras é o processo de manufatura. A artista recorreu a mão-de-obra feminina para a elaboração das peças que configurariam o interior da embarcação, o que, de um ponto de vista da sustentabilidade social, é um fator dinamizador. Este fator incita à igualdade de

gêneros, graças ao aumento de importância que a mulher ganha. Assim, a mulher atinge independência social e económica. Desta forma, um grupo social que muitas vezes vê a sua importância desacreditada por valores culturais e sociais impostos volta a ser reinserido na sociedade.



Figura 235 Trafaria Praia, Joana Vasconcelos. Lisboa, 2013 _
Fonte: <http://www.vasconcelostrafariapraia.com/pt/fotos/>

Mesmo sendo de uma área específica e com características muito peculiares, a intervenção artística acima descrita em muito se relaciona com o projeto. A artista criou um painel azulejar com motivos característicos e distintivos da relação e ligação entre dois países, o que para muitos visitantes poderá não ser uma associação óbvia. Assim, a intervenção chegará em diferentes níveis de interpretação aos observadores, dependendo do nível de conhecimento e interesse individual. O projeto, ao utilizar um elemento da arte pombalina – o padrão de azulejos – agirá também como os painéis azulejares da “Trafaria Praia”. Qualquer utilizador poderá interagir com o projeto, seja na movimentação da estrutura de madeira móvel ou na rotação dos diferentes módulos. O módulo em específico poderá suscitar interesse pelo movimento de rotação e pela forma dos diferentes módulos que o compõem. Contudo torna-se necessário uma observação mais concentrada na forma do módulo do que no efeito que causa quando submetido a fontes de iluminação para que se perceba a sua origem. O módulo pretende, tal como acontece nos painéis da embarcação, transmitir um conceito específico e difundi-lo. Através da inserção de um elemento tipicamente pombalino no espaço, cria-se uma ligação de elementos de diferentes períodos temporais. Seguindo a tendência da descontextualização de materiais e técnicas adaptando-os a diferentes contextos, o projeto pretende aplicar técnicas de produção de janelas e portas pombalinas na construção da estrutura de madeira. Ao recorrer à carpintaria pombalina, os valores tradicionais são fortalecidos e forma-se uma envolvente

coerente entre o existente e o que é acrescentado. A utilização destas técnicas garante não só o bom funcionamento estrutural e funcional do projeto, mas também garante que a nível social se criem novas oportunidades de trabalho para coletivos cujos postos de trabalho se estão a extinguir. Numa época onde se recorre cada vez com menos frequência a oficinas locais, é necessário criar oportunidades dinâmicas social e economicamente. Os trabalhadores destes locais de trabalho têm o conhecimento e as ferramentas necessárias para a produção do projeto, visto que as técnicas utilizadas são modestas e não necessitam de tecnologia própria para serem aplicadas. Ao se dinamizar economicamente também se dinamiza socialmente, pois as condições de vida melhoram e os coletivos desvalorizados ganham uma nova importância e consideração.

2.2.4. ADAPTAÇÕES

Numa época onde se procuram novas formas de reutilizar técnicas e conhecimentos há já muito descobertos, pode-se observar que azulejo pode ser encontrado sob diversas adaptações. Seja por motivos decorativos ou funcionais, estas adaptações não se limitam ao formato quadrangular ou carácter permanente e começam já a distanciar-se das suas origens. Dos antecedentes selecionados, notou-se uma tendência para a adaptação de formas geométricas distintas do quadrado e por vezes também complexas. Por serem de formatos geométricos complexos mas regulares, os módulos podem ser compostos em diversas posições criando assim diferentes padrões dependendo da posição em que se encontram. Aliada ao seu formato está a grelha geométrica, que é, caso geral, regular.

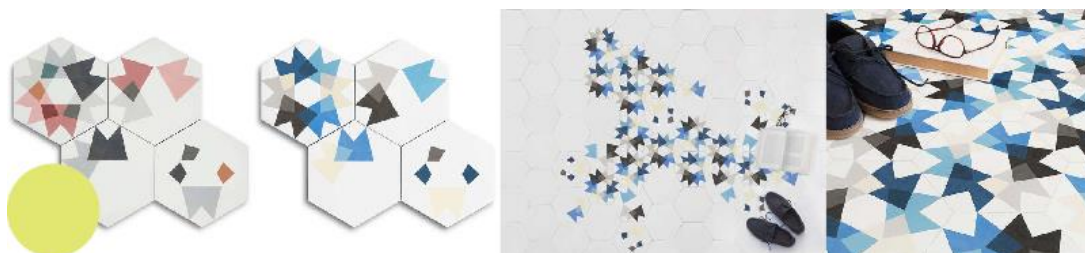


Figura 236 Keidos, por MUT. Espanha, 2013 _ Fonte:
<http://www.dezeen.com/2013/06/09/keidos-tiles-by-mut-for-eintic-designs/>



Figura 237 Flaster, por Ivanka. Budapest _ Fonte: <http://ivanka.hu/products/flaster>

Desta forma, podem-se aliar diversos módulos de maneira a que o funcionamento do padrão nunca seja perturbado. Os módulos que compõem o padrão podem adquirir motivos diversos, quase sempre geométricos, que acentuam a coesão do projeto graças ao facto de se complementarem ou criarem um visual dinâmico e que se completa. Para se distanciarem do azulejo original, onde os elementos são pintados, estas adaptações podem já incluir em si motivos. Ou seja, o módulo pode ter o padrão recortado ou em relevo. Estas novas abordagens tornam os módulos mais dinâmico pois podem deixar trespassar a luz ou criar superfícies com diferentes relevos e assim acentuar a sua tridimensionalidade. O utilizador passa a poder interagir com estes módulos e decide a forma que o padrão final deve assumir, o que é uma característica acrescida nestas adaptações.



Figura 238 Cityscapes felt tiles, por ALLT. Eslováquia, 2011 _
Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/cityscapes-felt-tiles>

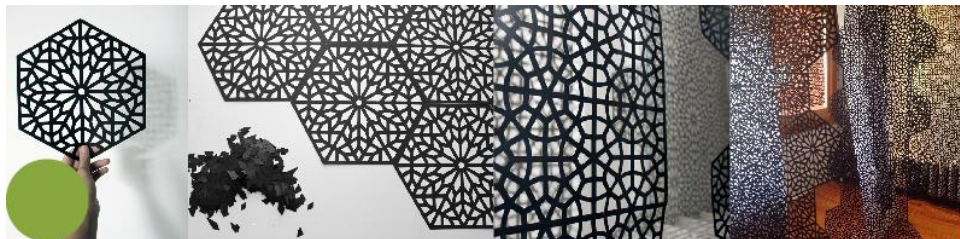


Figura 239 Confessional, por Christine Kim. Canadá, 2013 _ Fonte:
http://www.theartistproject.com/gp_artists/christine-kim-vanathy-ganesharajah/

Estes projetos deixam de ser utilizados apenas como revestimento e passam a ter um carácter mais estético e decorativo, Os formatos ou motivos que os compõem também se alteraram, não significando que foram desprovidos de qualquer função de utilidade. O utilizador, ao decidir a forma que o padrão deve tomar, pode ditar o formato final, dimensões, seja por motivos funcionais ou estéticos. Pode-se observar que existe uma tendência para a criação de um módulo único, podendo alterar-se os motivos que o compõem. Este facto torna a produção mais simples o que tem repercussões no custo final, que será mais reduzido comparativamente à produção de módulos distintos para a criação de um só padrão.



Figura 240 Mostly red, por Elisa Strozyk. Berlim, 2011 _ Fonte: <http://www.elisastrozyk.de/seite/woodtex/woodenrug.html>



Figura 241 Acoustic tiles, Baux. Estocolmo _ Fonte: <http://www.baux.se/traullit-woodwool/>

Tal como os exemplos anteriormente demonstrados, o presente projeto pretende distanciar-se do azulejo tradicional e enveredar por novas atitudes. Contudo, a origem é um dos elementos que se quer preservar e introduzir no projeto de forma a que se possa aludir à azulejaria pombalina. Para isto tem de se encontrar o balanço correto entre o distanciamento e a alusão à arte. Assim, pretende-se que o módulo criado seja percebido como um elemento anexo ao espaço com capacidade de alterar a perceção do ambiente. Contudo, caso seja analisado de acordo com as suas origens, pretende-se aludir à azulejaria pombalina. Assim, através da observação do módulo

pretende-se aludir à azulejaria pombalina. O projeto desta tese pretende seguir a tendência que se observou nos projetos anteriores ao adaptar um formato que se distancia do formato típico azulejar. O presente projeto contraria essa tendência ao optar por um formato figurativo, nomeadamente o padrão criado a partir de motivos azulejares pombalinos. Esta decisão relaciona-se com a tendência que se notou de os módulos aliarem o formato com o motivo. Assim sendo, o módulo e os motivos, que outrora seriam pintados sob uma superfície, tornam-se o mesmo elemento. Esta decisão pretende não só contrariar as tendências relacionadas com o formato e capacidade de incorporar motivos, mas também criar um módulo que tenha em si espaços vazios. Denotou-se uma disposição para a criação de módulos opacos, pois o facto de serem colocados sobre uma superfície não torna necessário ou benéfico introduzir áreas vazias. Por ser colocado numa estrutura móvel, optou-se por um formato que permitisse ao utilizador ditar qual o estado que o módulo deve assumir. O que se torna possível através dos movimentos rotativos das peças que compõem o módulo. Assim, o utilizador poderá decidir a quantidade de luz que trespassa a estrutura móvel com os módulos, modificando assim a atmosfera do espaço. Nos projetos acima demonstrados, o utilizador começa a ter um papel de interação com os módulos, podendo decidir a sua disposição e dimensões que o padrão deverá assumir. Contudo, as suas decisões de escolha são muito reduzidas, pois apenas decide o local e a disposição, não lhe sendo possível alterar o estado em que o módulo se pode encontrar. O projeto pretender dar a opção ao utilizador de decidir a disposição que a estrutura de madeira móvel deve assumir no espaço e também como os módulos devem estar regulados. Com a utilização de materiais não convencionais na azulejaria para a criação destes produtos, o projeto pretende seguir esta tendência e demonstrar novas capacidades e possibilidades de utilização do cartão. Para que a ideia pré-concebida sobre este material se dissipe, é necessário apresentar novas soluções projetuais que sejam atrativas e úteis para o utilizador. Desta forma o módulo, cujo formato é inspirado em padrões azulejares pombalinos e cuja natureza permitir interagir com o utilizador, pretende afastar o cartão do pressuposto de ser utilizado principalmente para produzir embalagens.

2.2.5. PAPEL DE PAREDE

A influência da técnica azulejar faz-se sentir também em planos bidimensionais. Através da reprodução de azulejos integrais ou apenas de motivos, estes projetos podem ser analisados como se de módulos e composições tridimensionais se tratassem. Denota-se uma tendência para a criação de padrões secundários no padrão, ou seja, o módulo é projetado de forma a permitir diversas percepções. Assim, dependendo da distância do observador ao projeto, é possível retirar leituras diferentes, tornando o projeto visualmente mais estimulante. Caso o utilizador mantenha uma distância reduzida ao projeto, pode observar os detalhes do módulo. Se a sua distância ao projeto for maior, observa padrão geral e pode também denotar que a junção dos módulos pode resultar em padrões secundários. Os projetos selecionados são todos constituídos por grelhas regulares, tornando-os assim organizados visualmente e facilita a sua interpretação.



Figura 242 Brooklyn tin wallpaper, por NLXL. Paris, 2012 _ Fonte: <http://www.architonic.com/pmsht/brooklyn-tins-wallpaper-nlxl/1211015>

Como já foi mencionado categorias anteriores, os projetos podem optar por integrar visualmente ou não as grelhas que compõem os padrões. Caso optem por mantê-las invisíveis, elas podem estar implícitas nas formas dos módulos e no espaço vazio criado entre eles. Desta forma, o padrão vazio existente pode passar a ser interpretado como um padrão separado. Isto permite que o projeto ganhe diferentes níveis de interpretação. Estes projetos podem aludir à arte azulejar pela forma ou

motivos. Independentemente da forma dos motivos, a sua organização pode sugerir linhas de grelha.

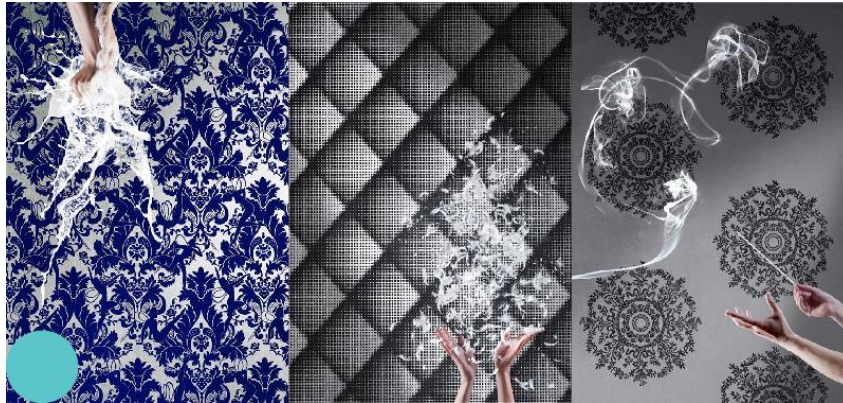


Figura 243 Whispers, Marcel Wanders. 2011 _ Fonte: <http://www.marcelwanders.com/art-direction/whispers/>

Quanto à possibilidade de interação com o utilizador, observa-se uma tendência para projetos que não permitem que o utilizador interaja. Contudo, existem exceções. Através da criação de um elemento único (linha curva), pode-se dar ao utilizador a possibilidade de criar padrões diversos. Assim, o utilizador tem a capacidade de determinar as dimensões que o projeto vai assumir. Pode também interromper o padrão ao criar espaços vazios, seja para que se adapte ao espaço ou apenas por motivos estéticos. As formas curvas e sinuosas do padrão tornam a grelha regular geométrica menos perceptível, contudo está implícita quando observada a organização do padrão.



Figura 244 Tear off, por ZNAK. 2010 _ Fonte: <http://design-milk.com/tear-off-wallpaper-by-znak/>

Da análise anterior, concluiu-se que os projetos desta natureza têm a tendência para a criação de módulos representativos de um padrão. Estes módulos têm tendência para serem de cariz simples mas, quando juntos a outros módulos, podem gerar padrões complexos e visualmente cativantes. O presente projeto, pela sua natureza interativa e dinâmica, pretende criar um módulo que por si só seja representativo de um padrão. Assim, o módulo criado a partir de padrões azulejares pombalinos funciona como padrão e módulo, pois não necessita de estar junto a outros módulos para que o utilizador o consiga entender. Se nos exemplos anteriores existe a tendência para omitir a grelha geométrica, o presente projeto necessita de um elemento que organize e sustente os módulos de cartão. Apesar de ditar a organização do módulo, a grelha móvel não dita o seu posicionamento. Por ser composto por peças individuais, pretende-se que o módulo funcione independentemente da estrutura de madeira. Se nos projetos apresentados os espaços vazios permitem criar uma maior diferenciação entre o módulo e o fundo, no presente projeto servem duas funções. Ao criar espaços vazios, pretende-se que o módulo deixe trespassar maiores quantidades de luz. Desta forma, o projeto não aparenta uma opacidade elevada e permite que o módulo seja capaz de regular a quantidade de luz que o trespassa. Contudo, os espaços vazios existentes também são resultado de características funcionais. Devido à espessura do material, é necessário existir uma distância limite para que as diferentes peças girem entre si sem se perturbarem. Se os projetos demonstrados têm tendência para serem puramente estéticos, visto que a não têm um cariz funcional, o presente projeto pretende contrariar esta tendência. Assim, o padrão criado apresenta um equilíbrio entre as características estéticas e funcionais. Ao ser criado a partir da análise de diversos padrões azulejares pombalinos, o módulo ganha um valor estético elevado. Contudo, as diferentes peças que o compõem têm a capacidade de girar entre si e de controlar os níveis de luz que o trespassam.

2.2.6. AZULEJARIA CONTEMPORÂNEA

A arte azulejar foi sofrendo diversas alterações ao longo dos tempos e tem, como já se pôde verificar anteriormente, influenciado projetos de diversas áreas. Contudo, como se vai poder observar, esta arte também foi influenciada, deixando de ser o

comum e tradicional azulejo quadrangular e passando a adotar novos formatos e, inclusive, objetivos.

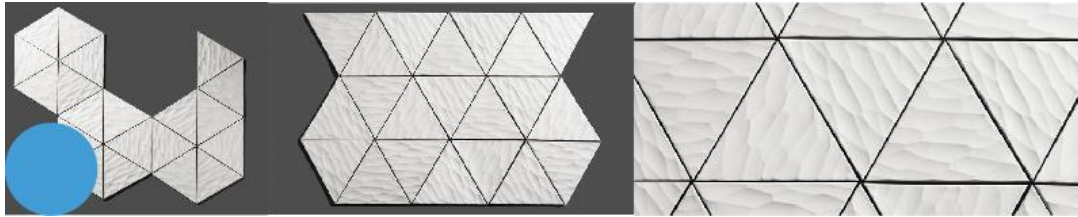


Figura 245 Kuusi, por Maija Puoskari e Anna Palomma. Finlândia, 2014 _
Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/modern-wall-tiles>

Se os azulejos inicialmente serviam revestir áreas contra diversos agentes, as versões contemporâneas têm uma tendência maioritariamente estética. Pode-se observar nestes projetos que as suas formas são criadas para atribuir ao espaço um maior valor estético, não contribuindo para uma função de utilização. Uma das características utilizadas para reforçar o valor estético foi a adição de tridimensionalidade ao módulo. Assim, os módulos passaram a ter tendência a assumir os motivos tridimensionalmente de forma a que o padrão e o motivo fossem apenas um elemento. Estes módulos são, na sua maioria, de formato geométrico regular, o que facilita a sua composição e permite compor diferentes padrões. Por serem de formato regular, a grelha resultante é também regular.



Figura 246 Seed, por Gillian Blease. Reino Unido _ Fonte:
<http://www.kazaconcrete.com/collection/design/seed.html>



Figura 247 Paperforms, por MIO. Nova Iorque _
 Fonte: <http://mioculture.com/paperforms.html>

Nas criações de azulejaria contemporânea denota-se uma tendência para a criação de módulos únicos. Este fator torna a sua produção e assemblagem menos complexa, pois os recursos económicos e humanos são reduzidos comparativamente à produção de um grande número de módulos para compor um padrão apenas. Os módulos têm, na sua maioria, tendência para a adaptação de formas simples e pouco complexas, o que é positivo para a sua produção. Contudo, pode-se gerar uma monotonia visual no padrão final quando todos os módulos estão assemblados. Ainda que não seja uma prática recorrente, podem existir padrões que aliem dois materiais. Mesmo que o formato destes módulos seja regular, atribui-se uma maior riqueza visual e formal ao padrão formado. Pelo facto de a maioria dos projetos assumir um formato que se distancia do azulejo comum e por integrarem o padrão no seu próprio formato, este projeto destaca-se por contrariar essas tendências. O seu formato quadrangular aproxima-o dos azulejos comuns, contudo os recortes geométricos distanciam-no, pois servem não só para criar espaços vazios no padrão, mas também para atribuir a tridimensionalidade que está em falta comparativamente aos outros projetos. O fio utilizado serve como elemento de destaque o módulo, mas também como elo de ligação entre todos os módulos. Embora esta atitude projetual permita criar projetos com um dinamismo visual, pode-se traduzir numa maior exigência de produção, seja pela produção dos dois materiais em separado ou pela sua assemblagem.



Figura 248 Corset wall tiles, por Arbutus + Denman. Canadá, 2013 _
 Fonte: <http://design-milk.com/corset-wall-tiles-arbutusdenman/>

Dependendo do formato dos módulos e da sua orientação, podem existir diferentes interpretações do padrão, o que torna o projeto visualmente mais dinâmico. Pode-se também observar casos onde os módulos só conseguem ser percebidos corretamente quando colocados no padrão. Ou seja, caso o módulo seja observado individualmente não se tem a percepção do padrão resultante. Nestes casos, só é possível ter percepção do padrão resultante quando todos os módulos estão aglutinados, pois o módulo *per si* não tem capacidade visual e formal de demonstrar como é composto o padrão. Este fator por também ser resultado do facto de o módulo em si representar apenas uma pequena parte do padrão. Ou seja, tal como vai poder ser observado mais à frente, é comum na azulejaria um padrão ser composto por diversos módulos diferentes. Assim, caso o utilizador observe apenas um módulo não tem percepção da forma a que este pertence. Estes projetos podem ter um impacto significativo na sua produção caso optem por módulos com formatos distintos, pois exige mais tempo e recursos.



Figura 249 The Kite series, por MyWallArt. 2013 _ Fonte: <http://www.trendhunter.com/trends/kite-series-by-mywallart>



Figura 250 Petal, por Akos Horvath _ Fonte: <http://www.archiexpo.com/prod/kaza-concrete/3d-concrete-wall-tiles-floral-pattern-97754-1240073.html>

Tal como acontece com a maioria dos exemplos anteriores, com o presente projeto pretende-se a criação de um único módulo e a sua repetição para se formar um padrão. Contudo, o projeto diferencia-se pelo facto de o módulo ser composto por três módulos diferentes. Esta característica foi considerada para distanciar a proposta de

projetos já existentes. A produção de um só módulo, ainda que seja constituído por três peças distintas, é uma opção que torna possível reduzir recursos materiais, energéticos, económicos e humanos. Ao produzir os três elementos a partir da área dedicada ao elemento mais exterior, reduz-se a quantidade de material utilizado e desperdiçado. Quanto aos recursos energéticos, os níveis de energia são reduzidos, visto que a mesma peça origina os três componentes. Desta forma, contribui-se também para reduzir o tempo de cada trabalhador por módulo, o que influencia os custos de produção. Ao projetar para uma redução de recursos necessários, reduz-se o custo final do produto. Assim, ao tornar o projeto economicamente viável, é acessível a um maior grupo de utilizadores.

Tal como acontece com os projetos que assumiram os motivos como parte do seu formato físico, o presente projeto pretende optar por esta atitude. Assim, o padrão pombalino não só influencia o módulo, como se torna no módulo *per si*. Contudo, os projetos demonstram na sua maioria a tendência de adaptarem formatos geométricos, o que se pode derivar a vários fatores. Ao assumirem uma linguagem formal não figurativa mas sim abstrata, são possíveis de serem entendidos por um maior grupo de utilizadores. As suas formas apresentam-se também mais fáceis de produzir, e permitem um maior número de conjugações possíveis. O presente projeto pretende contrariar estas tendências, não só quanto ao formato mas também nas razões que conduziram ao formato. Ao utilizar motivos azulejares pombalinos, o projeto está a evocar uma arte quase esquecida e a inseri-la no espaço contemporâneo de forma a preservá-la. Se os projetos anteriores não dependem da cultura e conhecimento dos utilizadores para poderem ser aceites e entendidos, o mesmo não acontece com o presente projeto. O módulo, pela capacidade que os seus componentes têm de girar individualmente, consegue ser aceite por qualquer utilizador, independentemente da sua cultura ou origem. Contudo, a sua interpretação e reconhecimento necessitam que o utilizador tenha conhecimento sobre a arte azulejar. Esta característica torna o módulo um produto com um valor estético elevado, pois as suas origens são puramente estéticas. Por sua vez, procurou-se criar um formato esteticamente aprazível e que captasse a atenção do utilizador. Caso o projeto se mantivesse estático, estaria a agir conforme os exemplos anteriormente demonstrados, contudo o objetivo é diferente. O facto de o módulo ser composto por três peças foi também resultado da procura de

uma solução funcional e interativa. A capacidade que o módulo tem de rotação, permite vários usos. Permite que o utilizador regule a quantidade de luz que trespassa o projeto, e também criar uma barreira visual ou, pelo contrário, unir diferentes espaços. Se os projetos analisados têm tendência para assumirem formas tridimensionais, por vezes acentuadas, o presente projeto opta por formas planas, destacando-se pela capacidade de rotação das diferentes peças. A capacidade de rotação das diferentes peças que compõem o módulo acentuam a sua tridimensionalidade. Assim, não se torna necessário utilizar elevados recursos materiais tal como acontece com os projetos apresentados.

2.2.7. AZULEJARIA PORTUGUESA

Com os exemplos selecionados para esta categoria de análise, pode-se compreender que a arte azulejar está desde muito cedo intrinsecamente ligada à cultura portuguesa. Seja pela aplicação em espaços nobres, religiosos ou, como acontece em períodos mais tardios, comuns, a sua utilização foi constante. Denota-se a tendência para a criação de painéis azulejares, resultado de diversos fatores. Por serem áreas de dimensões consideráveis e pelo facto de os azulejos terem um propósito maioritariamente decorativo, criam-se painéis temáticos. Por serem de grandes dimensões e por ilustrarem cenas complexas e diversificadas, estes painéis são compostos por um grande número de azulejos distintos.



Figura 251 Azulejo de importação [azulejo renascentista e maneirista] _
Fonte: <http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>



Figura 252 Primeira produção portuguesa _ Fonte: <http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>

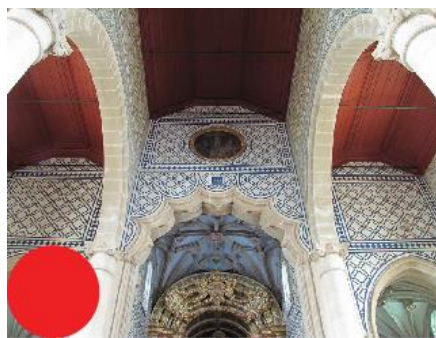


Figura 253 Azulejo enxaquetado _ Fonte: <http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>

A composição de painéis complexos consome uma grande quantidade de tempo e recursos humanos, o que num projeto se traduziria num aumento do valor do produto final. Independentemente da sua natureza geométrica ou figurativa, os painéis têm tendência a serem organizados segundo diversas grelhas geométricas, pois podem ser compostos por diversos padrões ou cenas ilustrativas. Se o painel azulejar apresenta a desvantagem de necessitar de uma quantidade de tempo considerável para a sua produção e montagem, compensa por permitir que se criem padrões pormenorizados e elaborados. Assim, cria-se a possibilidade de tornar o projeto visualmente atrativo e enriquecedor. Como se pode observar, os painéis azulejares têm tendência a assumir uma grelha regular, onde os módulos se podem organizar vertical ou horizontalmente, dependendo do padrão que criam.



Figura 254 Azulejo de padrão _ Fonte: <http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>



Figura 255 Ciclo dos mestres _ Fonte: <http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>

Contudo, também se podem criar painéis de organização radial. Organizado segundo diversas camadas, este painel é composto segundo uma grelha onde todos os eixos convergem no seu centro. Esta característica torna possível organizar os diferentes padrões de forma hierárquica, permitindo assim uma melhor interpretação ao leitor. Tal como acontece com alguns painéis organizados vertical ou horizontalmente, o projeto utiliza a grelha geométrica para a criação de um padrão. Assim, a organização e separação dos diferentes padrões é facilitada, sendo que estes padrões no lugar das grelhas servem como elemento de coesão de todo o painel.



Figura 256 Grande produção Joanina _ Fonte:
<http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>

Embora a tendência seja a criação de padrões complexos, é possível observar a criação de um painel azulejar plenamente geométrico e não figurativo. Neste caso, o padrão criado é obtido através da utilização de um módulo único. Assim, é necessário criar o módulo tendo em consideração o seu comportamento perante os outros módulos. Seja pela repetição, translação ou espelho, o padrão final depende da opção que se toma para a organização dos módulos. Se nos painéis anteriores a grelha geométrica é utilizada para organizar o padrão e para criar um visual coeso, o mesmo não acontece com este painel. O módulo é projetado para os seus motivos funcionem como elemento de ligação e assim criem um visual coeso, Este padrão organiza-se segundo uma grelha geométrica regular que permite diferentes interpretações graças à forma geométrica dos módulos. Se os painéis azulejares apresentam uma tendência para um grau de complexidade de assemblagem elevado, este projeto destaca-se por uma assemblagem simples. Por todos os módulos serem idênticos, não se torna

necessário organizá-los tendo em atenção a posição em que se encontram ou a ligação que têm com os módulos circundantes. Este fator torna o projeto, comparativamente aos restantes, mais sustentável a nível económico, pois o processo de produção e montagem é menos demorado comparativamente aos restantes projetos.



Figura 257 Azulejo de fachada _ Fonte:
<http://redeazulejo.fl.ul.pt/timeline/timeline-pt.html>

Com a análise de diferentes exemplos da azulejaria portuguesa, pôde-se denotar a tendência para a criação de painéis compostos por diversos padrões. Este fator torna necessário a criação de um elevado número de módulos distintos, pois os padrões representam diferentes cenas e são de diferentes naturezas. Ainda que o resultado final seja visualmente apelativo e dinâmico, este tipo de criação não é adequado ao presente projeto. A criação de diversos módulos teria repercussões a vários níveis, o que poria a sustentabilidade do produto final em causa. O painel azulejar, por ser composto por diversos módulos diferentes, traduz-se num período de produção prolongado. Isto traduzir-se-ia num aumento do número de horas dos trabalhadores e por conseguinte no aumento do custo do produto final. A sua montagem, pelo motivo dos módulos distintos, é um processo mais prolongado, comparativamente a um painel composto apenas por um módulo. Tal como o processo de produção, este fator teria impacto no custo do produto. Ainda que o painel azulejar seja caracterizado por um visual atrativo, o presente projeto pretende contrariar esta atitude. Ao optar pela produção de um

módulo único, o projeto está a assegurar que durante o processo os recursos materiais, económicos e humanos são geridos de forma sustentável. Por ser um material que não necessita de elevados níveis de energia e o processo não é prolongado, reduz-se o tempo de trabalho dos trabalhadores por módulo. O fator económico é importante para o projeto porque, como já foi analisado em capítulos anteriores, é necessário dinamizar a Baixa Pombalina socialmente, sendo uma das maneiras o seu repovoamento. Desta forma, ao valorizar o espaço pombalino e ao tornar o produto economicamente acessível a um maior grupo de pessoas, incita-se à revalorização do espaço e à sua ocupação. Se o módulo de cartão funciona como o azulejo enquanto unidade na constituição de um painel, a estrutura móvel de madeira assume-se enquanto a grelha geométrica que organiza os padrões. Tal como acontece com a maioria dos casos analisados, em que as grelhas são organizadas vertical e horizontalmente de forma regular, a mesma tendência será aplicada ao projeto. Ao optar por esta configuração facilita-se a produção da estrutura e garante-se uma leitura perceptível e que facilita várias interpretações. Os módulos podem ser analisados individualmente ou em grupo, tendo interpretações diferentes em ambos os casos. Caso o utilizador observe apenas o módulo, pode analisar a forma como este se move e está anexo à estrutura. Por sua vez, a interpretação do conjunto pretende aludir a uma típica parede revestida a azulejos.

O formato regular da estrutura considerou também as técnicas de construção pombalinas e o grau de dificuldade que representaria para produzir localmente. Por utilizar mão-de-obra local, a estrutura não pode apresentar um grau de dificuldade elevado ou poderá colocar em causa o emprego de trabalhadores menos experientes. Desta forma, estar-se-á a reduzir as hipóteses de dinamizar social e economicamente, o que irá contra os objetivos do presente projeto. Um outro motivo que ditou o formato da moldura foi colocar em diferentes graus de importância e impacto visual ambos os elementos, o módulo e a estrutura móvel. O módulo, pelo seu formato e interação com o utilizador funciona como o elemento principal da proposta, tal como os azulejos que compõem os padrões são os elementos principais do painel. A estrutura de madeira, tal como acontece com os painéis azulejares, assume um papel secundário, onde a sua função é sustentar e organizar os módulos. O desempenho da estrutura para o presente projeto é vital, pois é o elemento que divide o espaço e que sustenta os

módulos. Contudo, visualmente é o módulo o elemento atrativo e dinâmico. Assim, e como já pôde ser observado, a estrutura e organização não ditam o impacto o projeto tem no espaço e no utilizador. Ao criar uma estrutura regular, pretende-se contribuir para a valorização dos módulos e das suas características. Se nos exemplos demonstrados a capacidade de atrair visualmente o utilizador é relacionada com um maior grau de complexidade, o projeto pretende contrariar esta tendência. Pretende-se demonstrar que é possível criar um projeto atrativo, dinâmico e que incite à interação com o utilizador através de técnicas e abordagens projetuais com grau de dificuldade reduzido. O presente projeto assume assim a capacidade optar por diferentes posições e de configurar o ambiente do espaço.

2.2.8. AZULEJARIA POMBALINA

Se as categorias de análise anteriores referentes à técnica da azulejaria serviram para ditar soluções técnicas, esta categoria é a que mais se identifica com o formato do módulo do presente projeto. Comparando a temática e o formato dos motivos desta categoria com os da categoria anterior, pode-se concluir que a azulejaria pombalina se distingue pela criação de módulos individuais em vez de painéis representativos de cenas complexas. Por este motivo e pela natureza do projeto, a adaptação da azulejaria pombalina como inspiração para o formato do módulo foi crucial. Ainda que os motivos representados sejam idênticos, e aglutinem formatos geométricos com naturais, existem diferenças entre os azulejos pombalinos. Tal como se sucede nas criações contemporâneas, estes azulejos necessitam de diversos módulos para compor um padrão. Caso o utilizador observe um azulejo individualmente não tem perceção do padrão que vai resultar. Contudo, ao observar a junção de vários azulejos (geralmente opta-se por 4) pode-se observar o padrão resultante. Esta atitude permite a criação de padrões de maiores dimensões, o que se pode traduzir numa maior complexidade do motivo representado.



Figura 258 Padrão
Pombalino _ Fonte:
<http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>



Figura 259 Padrão
Pombalino _ Fonte:
<http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>

Os restantes exemplos apresentam módulos individuais que permitem ao utilizador entender o padrão criado apenas com uma unidade. Se nos exemplos anteriores o motivo completava-se através da junção de diversos módulos, estes exemplos necessitam de elementos de ligação. Por funcionarem individualmente, estes módulos não necessitam de ser anexos a outros para serem percecionados corretamente. Contudo, para que o padrão criado seja coeso e coerente é necessário que tenham representados elementos de ligação. Ainda que funcionem individualmente, estes módulos são criados de forma a criarem um padrão coerente e que, por vezes, sugira ao leitor diferentes possibilidades de interpretação. Através de movimentos de rotação ou repetição, estes módulos podem gerar diferentes padrões, dependendo do motivo e da área onde são aplicados. Por apresentarem dimensões reduzidas, estes módulos apresentam motivos simples e de formas pouco elaboradas.



Figura 260 Padrão
Pombalino _ Fonte:
<http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>

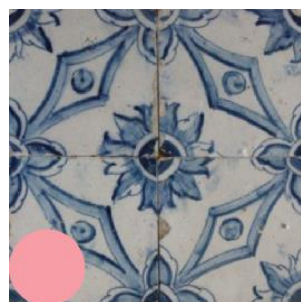


Figura 261 Padrão
Pombalino _ Fonte:
<http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>



Figura 262 Padrão
Pombalino _ Fonte:
<http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>

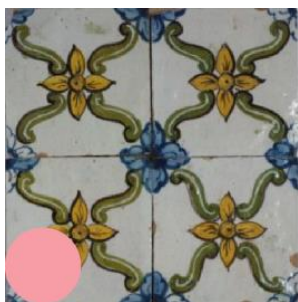


Figura 263 Padrão Pombalino _ Fonte: <http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>



Figura 264 Padrão Pombalino _ Fonte: <http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>



Figura 265 Padrão Pombalino _ Fonte: <http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>

Se a azulejaria pombalina se distingue pela adaptação de motivos maioritariamente naturais, esta é uma tendência a seguir. Pelo facto de a iluminação ser um elemento tão importante para o projeto, pretende-se fazer uso das formas curvas e sinuosas dos padrões azulejares. Assim, o módulo obterá formas que, quando em contato com fontes de luz, poderão sugerir diferentes graus de visibilidade. Como foi mencionado em categorias anteriores, é importante para o projeto a criação de um padrão único e exclusivo. Assim, através da conjugação de diferentes motivos pombalinos, cria-se um padrão que não se encontra em azulejos pombalinos mas cujas origens são intrinsecamente pombalinas. A adaptação dos diferentes padrões teve em consideração, como já foi referido, a importância da iluminação e visibilidade para o projeto. Aliaram-se padrões que visualmente se conjugam mas que permitam ter diferentes níveis de visibilidade do que se encontra do outro lado da estrutura. Visto que as composições pombalinas podem ser analisadas através da composição que alia diferentes módulos ou através de módulos individuais, o presente projeto optou por uma via com características de ambas as opções. Como a azulejaria pombalina pode ser analisada dependendo da forma como o padrão surge, seja pela junção de quatro módulos ou apenas por um só, o projeto optou por uma via que tem características de ambas as opções. Através da criação de um módulo composto por três componentes diferentes, alia-se o dinamismo e complexidade visual da composição de quatro módulos, com a simplicidade e boa gestão de recursos presente na criação de um módulo único. Por ser de dimensões superiores comparativamente ao formato do azulejo comum, o projeto tem a oportunidade de criar formas complexas. Contudo, é

necessário ter atenção as restrições impostas pelo material, produção e utilização. Por ser criado utilizando um material frágil, as formas criadas não podem ser de dimensões demasiado reduzidas ou o bom funcionamento do projeto pode ser colocado em causa. Quanto à interação com o utilizador, é necessário que o módulo adote dimensões que não o tornem suscetível de quebrar ou danificar.

2.3.9 CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL

Embora uma das principais influências do projeto desta tese seja a azulejaria pombalina, pretende-se criar uma atitude própria. O presente projeto pretende equilibrar uma abordagem que se distancia da típica técnica azulejar com uma procura pela valorização da arte *per si*. Para se distanciar das suas influências, o módulo optou por transformar o padrão no seu próprio formato. Se antes os azulejos eram de formato quadrado, o presente projeto distingue-se pela adaptação de motivos azulejares como módulo em si. Nos projetos que utilizam a técnica azulejar, nota-se uma tendência para a adaptação a padrões já existentes. O presente projeto pretende distinguir-se pela criação de um padrão exclusivo. Através da análise de padrões pombalinos resultou o padrão utilizado no módulo de cartão. O objetivo é contribuir para a formação de um ambiente eclético em valores sociais. Este padrão, ainda que não seja originalmente pombalino, reúne formatos de padrões pombalinos e alude à arte azulejar. Desta forma, o padrão está em concordância com a estrutura que o sustenta, que é construída utilizando técnicas de carpintaria pombalina, e também com o espaço que é genuinamente pombalino. Sendo o padrão o elemento principal do projeto, existiram diversas questões quando à abordagem indicada: optar pela criação de um único módulo e repeti-lo até formar um padrão ou criar diversos módulos, o que implicaria mais recursos económicos e materiais? Optou-se pela criação de um módulo único, pois pelos exemplos analisados pôde-se concluir que o facto de um padrão ser composto por apenas um módulo não desvaloriza o projeto. Contudo, um dos fatores que influenciou a tomada de decisão foi a sustentabilidade social, económica e ambiental. Através da criação de um único módulo, os níveis de desperdício material são reduzidos, mesmo tendo em consideração o facto de o cartão ser um material reciclado e reciclável. Pelo facto de o padrão não ser complexo de produzir e pelo material não necessitar de elevados níveis de recursos para poder ser trabalhado, os custos

energéticos são reduzidos. Por todas as áreas da sustentabilidade estarem relacionadas, a redução dos custos energéticos traduz-se numa redução de custos económicos. A monotonia que se poderia gerar com um padrão estático é quebrada pela capacidade de os elementos que compõem o módulo poderem comportar-se individualmente. Desta forma contraria-se a tendência que os projetos apresentam de serem estáticos. A forma do módulo foi influenciada, tal como já foi mencionado, pelos padrões azulejares pombalinos e não só. Por ser construído em carão, as suas formas tiveram de ser consideradas segundo as propriedades e comportamento do material. Aliada a esta característica está a interação com o utilizador. Foi necessário encontrar o balanço entre ambos os requisitos para que o módulo fosse coeso. Se a sua funcionalidade prevalecesse, as formas do módulo assumiriam maiores dimensões para que estivesse em concordância com as medidas antropométricas. Contudo, decerto que as alterações tornariam necessário modificar o formato do módulo, abdicando assim das suas propriedades estéticas. Caso a estética fosse mais valorizada que a funcionalidade, as suas dimensões seriam mais modestas, colocando assim em causa o bom funcionamento do projeto e a sua relação antropométrica com o utilizador. Aliando as características estéticas e funcionais, o módulo assumiu um formato que permitisse criar uma boa relação com o utilizador. O módulo de cartão identifica-se com a azulejaria pombalina pois esta é aceite por qualquer utilizador, mas só é realmente compreendida por um grupo mais restrito. Pelo seu formato visualmente apelativo, o padrão pode ser interpretado apenas pelos seus valores estéticos. Desta forma, é aceite mas não é compreendido na sua íntegra. O seu valor essencial reside na descoberta das suas raízes e influências, que tornam a ligação do projeto ao espaço coesa. Para que a ligação entre o espaço e o projeto seja reforçada, o modelo é composto por espaços vazios que possibilitam uma maior ou menor visibilidade da ligação dos diferentes espaços. De forma a se destacar da arte azulejar, o projeto pretende permitir diferentes graus de visibilidade através dos módulos. Esta atitude contraria a tendência de criações opacas e que são produzidas com o intuito de estarem colocadas sobre uma superfície. Mais do que uma barreira física, o projeto serve como um abarreira mental, visto que não tolda totalmente a perceção do espaço. Desta forma, também o projeto pode ser percecionado bidimensional ou tridimensionalmente. Caso o utilizador decida alinhar todos os módulos na estrutura, o projeto evoca a ideia de um mural azulejar,

onde os padrões são meras pinturas bidimensionais. Contudo, se decidir posicionar os módulos de maneiras diferentes, o projeto ganha uma nova interpretação, desta vez tridimensional. Assim, dependendo da posição da estrutura e dos módulos, o projeto tem um impacto diferente no espaço e a forma como se integra visualmente também se altera.

Se o presente projeto se caracteriza por decisões projetuais que o diferenciam das suas origens, a estrutura de madeira é um dos elementos que o voltam a aproximar da arte azulejar. Como pôde ser observado, as grelhas geométricas dos padrões azulejares têm tendência a serem de formato regular, permitindo uma melhor leitura e organização de todo o projeto. Assim, pretende-se que a estrutura de madeira assumira um formato regular. Desta forma é possível organizar os módulos de igual forma e facilitar a sua leitura e interpretação. A simplicidade da estrutura móvel e o seu formato regular permitem que o módulo seja o elemento de destaque. A estrutura móvel tem como principal objetivo suportar o módulo e criar uma ligação física entre ele e o espaço, não limitando o seu formato mas apenas a sua dimensão máxima.

Aliando conceitos e técnicas típicas da época pombalina com as necessidades da família contemporânea face à habitação na Baixa Pombalina, a azulejaria enquanto referente conceptual permitiu criar um projeto estético e funcionalmente coeso. Se o módulo é esteticamente apelativo, o facto de girar individualmente torna possível regular a luz e a visibilidade do espaço. A estrutura de madeira, apesar de suportar os módulos e cumprir os seus requisitos funcionais, é construída a partir de técnicas de carpintaria pombalinas. Quando anexa à gaiola pombalina, cria um visual uno e que liga os valores pombalinos aos contemporâneos. Contudo, não é objetivo do presente projeto fazer com que a estrutura móvel e a gaiola pombalina sejam interpretadas apenas como um elemento. Pretende-se que exista uma distinção física e visual de ambos os elementos. Assim, o utilizador poderá ter uma perceção do que é original do espaço e do que foi acrescentado.

2.3. REPERCUSSÕES ESPACIAIS QUE OCORREM COM A INSERÇÃO DA ESTRUTURA

A estrutura de madeira foi projetada para que se adaptasse a diferentes espaços e situações. Visto que o presente projeto se desenvolveu tendo como principais destinatários os novos moradores pombalinos, estavam implícitas as novas formas de trabalho. Pelo facto de o espaço pessoal e o espaço laboral começarem a aglutinar-se, mostrou-se necessário ter em atenção esta nova realidade. Projetou-se para que o produto resultante deste projeto fosse intuitivo e flexível, adaptando-se a diferentes ambientes. Um conceito que foi relevante para a análise de repercussões espaciais foi o chamado “*Citizen Office*”⁴¹. Este conceito baseia-se na possibilidade de os empregados controlarem a forma como trabalham e o ambiente que os rodeia. Desta forma, não só se melhora a qualidade do espaço como também contribui para melhorar a performance dos trabalhadores pois “*feeling at ease makes people more motivated and productive*”⁴² (Vinnitskaya, 2011). O conceito baseia-se num espaço aberto e na criação de produtos que não interfiram na estruturação do espaço mas que modifiquem o ambiente. Desta forma “*the workers decide autonomously which rhythm and which form is right for their respective activity at which location*”⁴³ (Vinnitskaya, 2011).



Figura 266 Vitra Citizen Office, por Vitra. Alemanha, 2010 _ Fonte: <http://architizer.com/projects/vitra-citizen-office/>

⁴¹ O conceito foi criado pela empresa Vitra, que cria móveis e acessórios com o intuito de melhorar a qualidade de residências, escritórios e espaços públicos.

⁴² Tradução livre: “Sentirem-se à vontade torna as pessoas mais motivadas e produtivas.”

⁴³ Tradução livre: “Os trabalhadores decidem autonomamente qual o ritmo e forma mais corretos para a sua atividade dependendo da localização.”

Este conceito alia-se a diversas tendências, sendo que importa destacar a digitalização. A comunicação virtual em tempo real veio alterar a organização e o método de trabalho. Pelo facto de a informação estar disponível a qualquer hora e em qualquer lugar, já não é possível distinguir com clareza a barreira entre o horário laboral e não-laboral. Esta tendência tem repercussões ao nível da vida dos trabalhadores, pois o trabalho já não se limita apenas a um local físico em específico. Desta forma, a comunicação pode passar a ser feita a partir de qualquer local, incluindo o lar (Vitra, s.d.). As tendências que sustentam o *citizen office* criam impacto não só no local mas também em quem o utiliza. O escritório passa a ser mais do que um local de trabalho. Torna-se num local para troca de informação e conhecimento e interação social. Deste conceito, concluiu-se também que o bem-estar dos trabalhadores está não só relacionado com o aspeto funcional do espaço mas também com o aspeto estético (Vitra, s.d.).

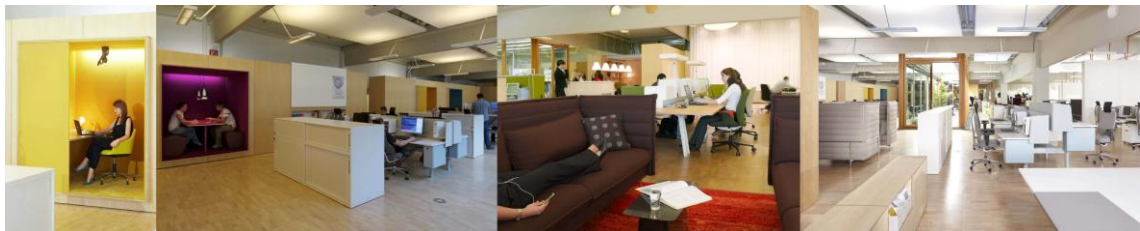


Figura 267 Vitra Citizen Office, por Vitra. Alemanha, 2010 _ Fonte: <http://architizer.com/projects/vitra-citizen-office/>

O projeto desta tese partilha em comum com o *citizen office* o objetivo de dar ao utilizador a possibilidade de adaptar o espaço às suas necessidades. Enquanto com o *citizen office* modela-se o som e a visibilidade de forma a atribuir maior privacidade num espaço aberto, no presente projeto teve-se o objetivo de modelar a iluminação e a visibilidade. Visto que o espaço habitacional é contido mas cujas dimensões variam, projetou-se para uma maior adaptação. Para acentuar a versatilidade da estrutura móvel, projetou-se a partir de estruturas individuais. Assim, dependendo do espaço disponível, o utilizador pode assemblar o número de estruturas que necessita. Utilizar diversas composições de estruturas no mesmo espaço pode resultar em diferentes níveis de visibilidade. Este fator pode ser acentuado dependendo da posição dos

módulos. Caso o utilizador necessite de criar zonas de maior privacidade mas o espaço disponível não é muito, pode-se dar o caso de assemblar apenas uma estrutura. Embora não se isole o som, atribui-se uma maior privacidade naquela área.

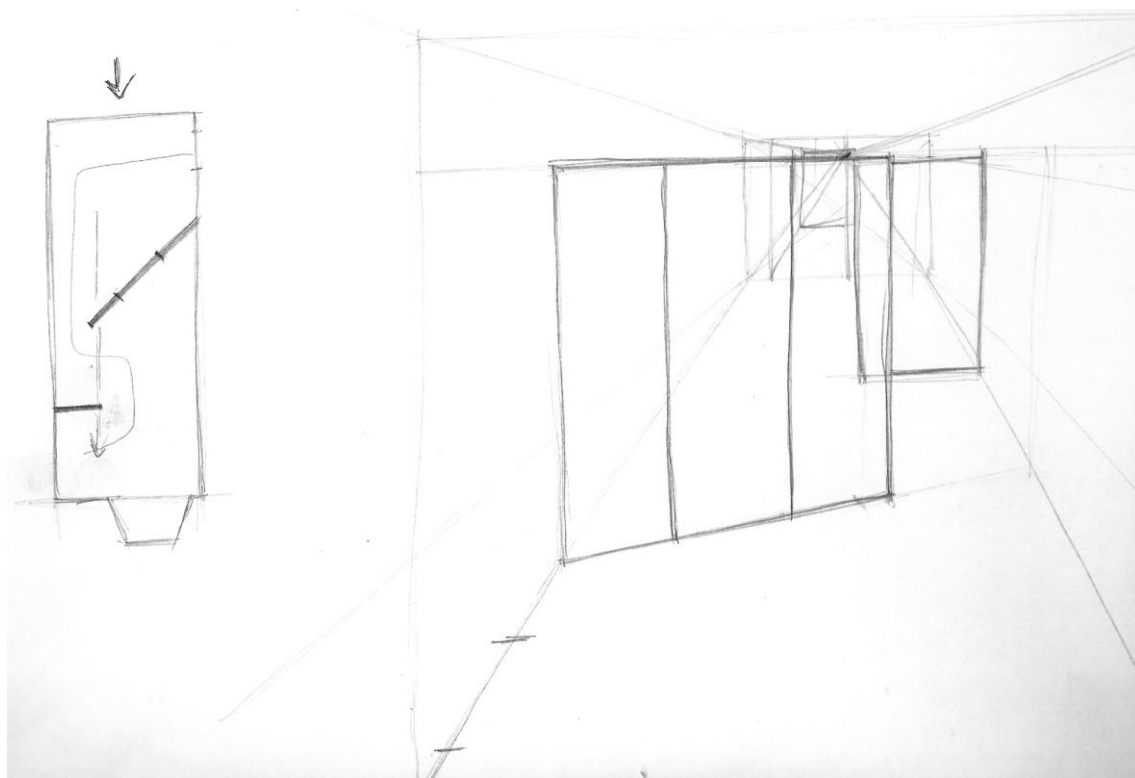


Figura 268 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora

Uma das características da estrutura que lhe atribuiu maior versatilidade é a capacidade de ser fixada à gaiola pombalina ou à parede. Visto que o presente projeto propõe inserir visualmente a gaiola pombalina no espaço, pode suceder-se a possibilidade de anexar uma estrutura à parede e outra à gaiola. Desta forma, o utilizador pode adaptar o espaço a diferentes ocasiões e mudar o posicionamento das estruturas consoante as suas necessidades. A colocação de várias estruturas no espaço pode ter também o objetivo de criar percursos. Assim, altera-se a dinâmica como se vivencia o espaço e podem-se acentuar determinados aspetos ou elementos.

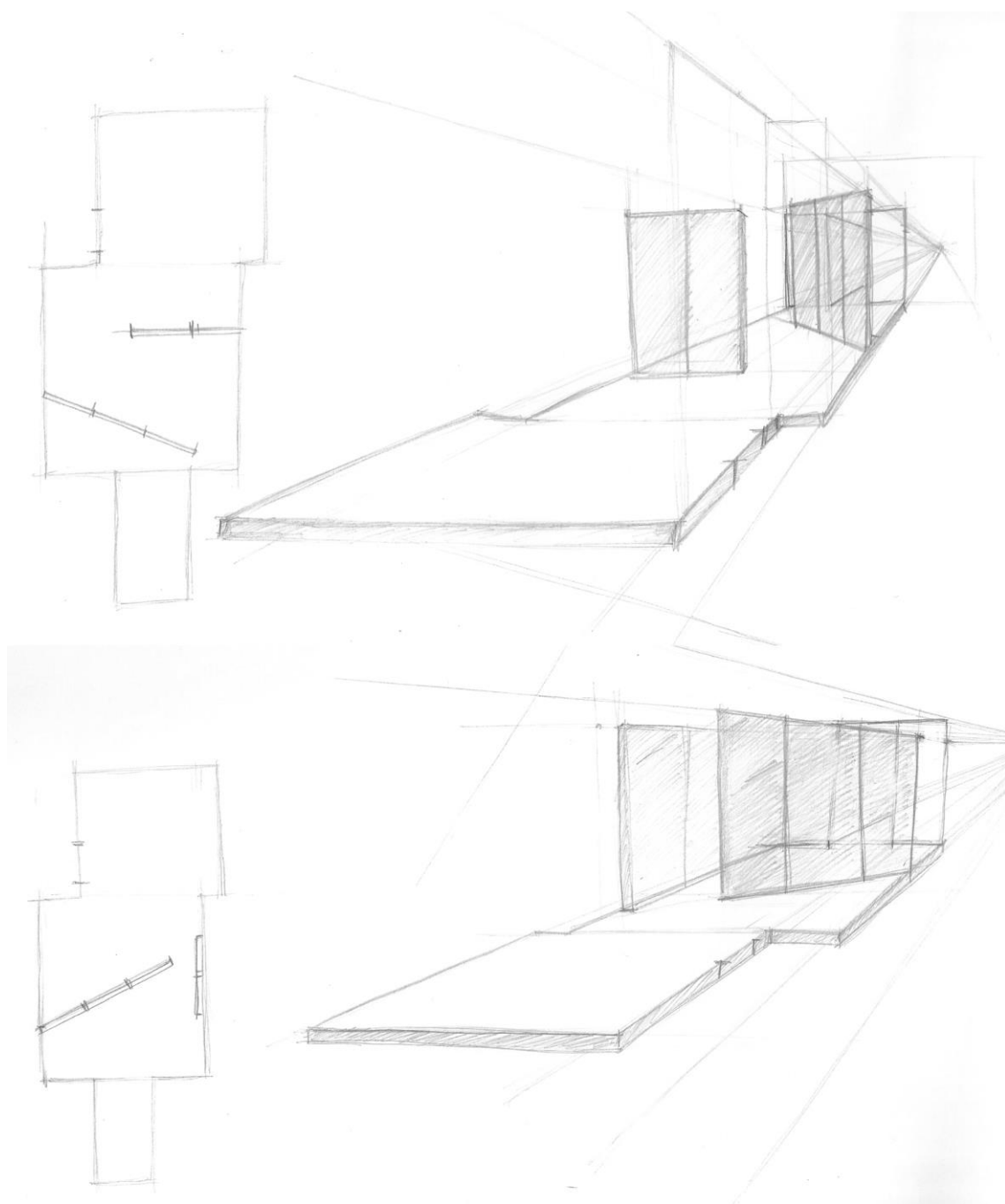


Figura 269 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora

A colocação da estrutura no espaço pode ser percebida como a criação de uma nova parede. Assim, num espaço rodeado por paredes brancas destaca-se o padrão perfurado no módulo de cartão. Embora o presente projeto tenha sido desenvolvido tendo em atenção as novas formas de trabalho, foi criado também para ser utilizado num ambiente pessoal e informal. Ou seja, a estrutura pode ser utilizada com

propósitos estéticos e não apenas funcionais. Devido às formas inspiradas em formas naturalistas, pode-se utilizar a estrutura para criar um efeito cénico no espaço aquando a interação com fontes de iluminação. Independentemente da ocasião, a estrutura pode ser colocada para dinamizar a percepção do espaço. A sua inserção no espaço pode fazer surgir locais triangulares numa área quadrada ou retangular. Este impacto visual que se cria vai contra os conceitos pré-concebidos pelos utilizadores do espaço, o que pode aumentar o seu interesse.

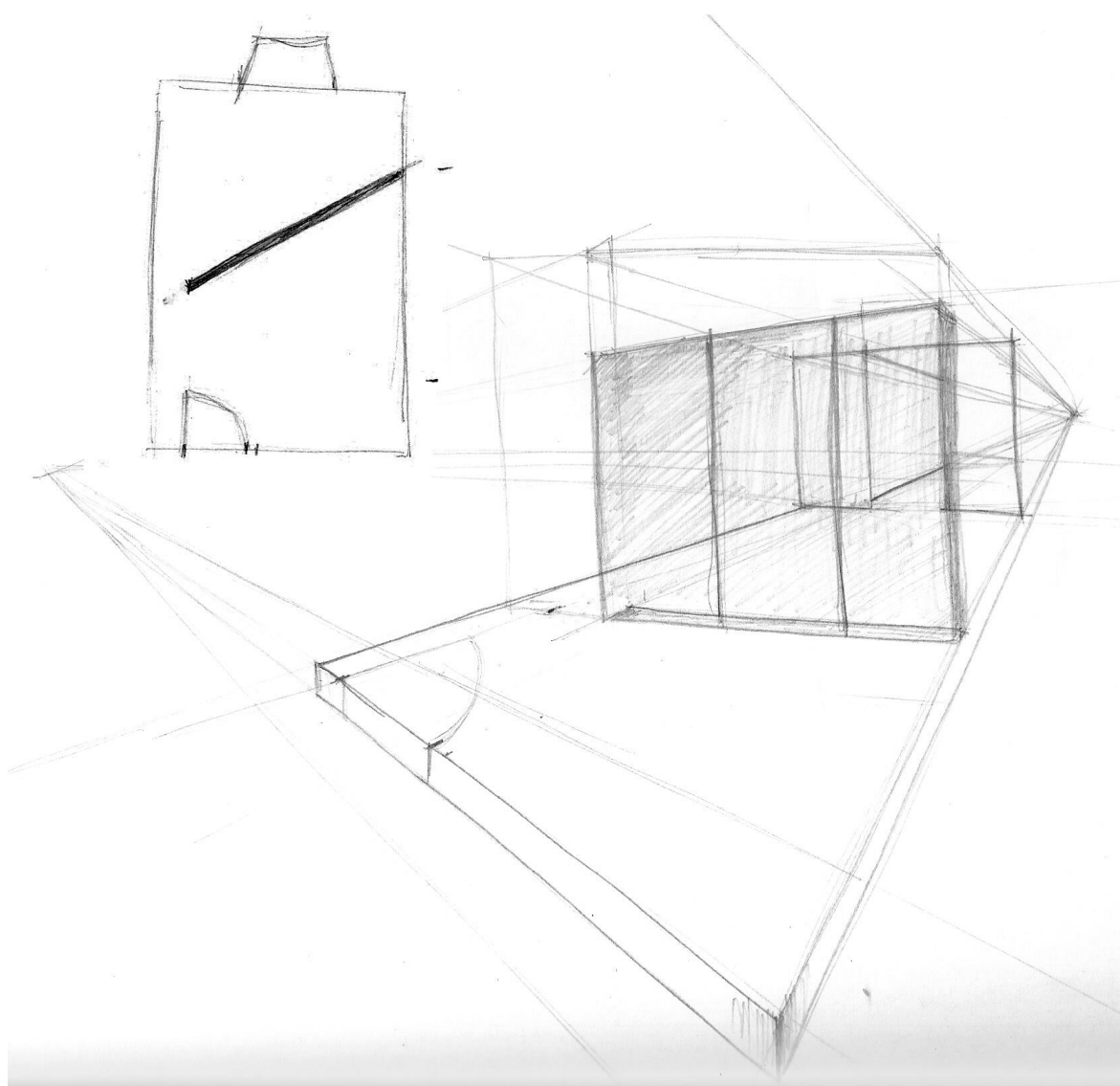


Figura 270 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora

Em divisões onde as dimensões o permitam, podem criar-se corredores de circulação. Seja através da colocação de estruturas de forma paralela ou perpendicular, o utilizador tem a capacidade de alterar a dinâmica do espaço.

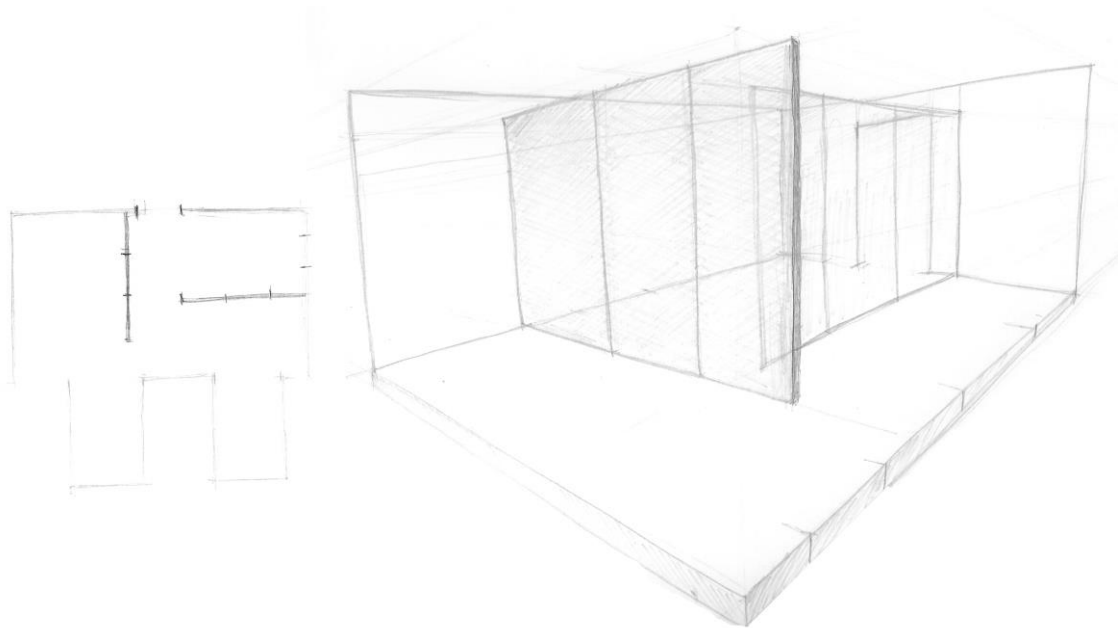


Figura 271 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora

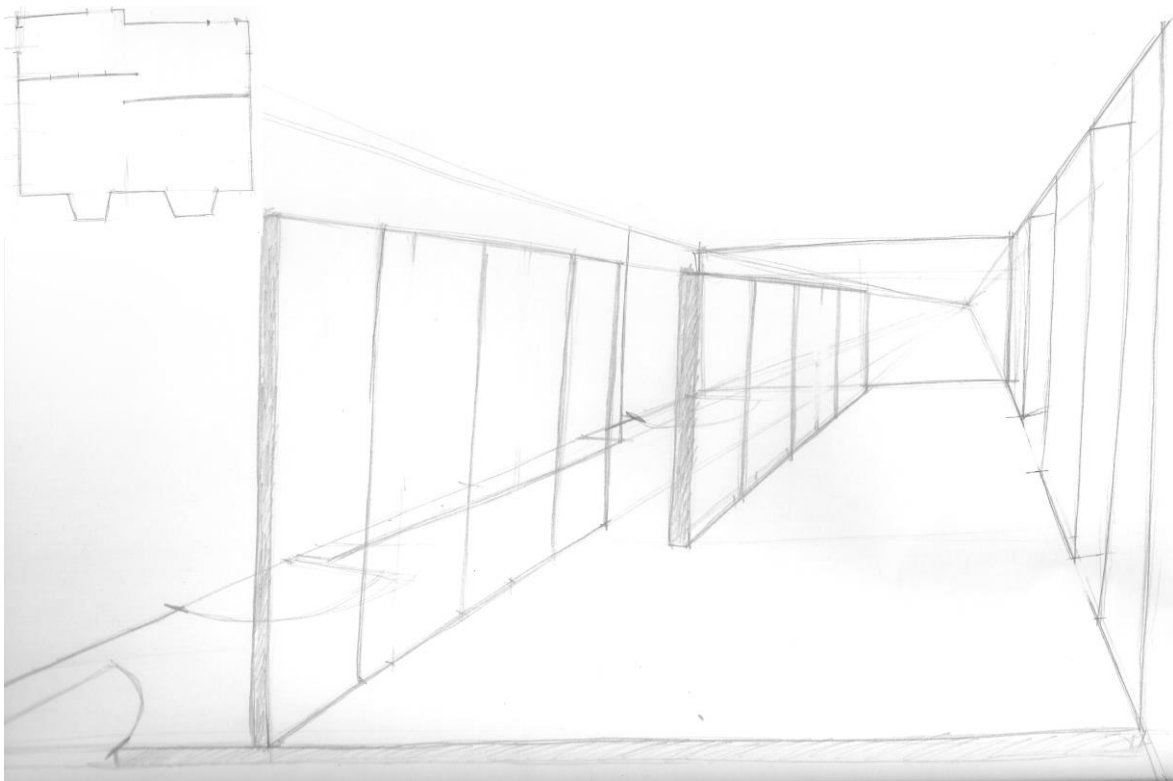


Figura 272 Possibilidade de inserção de estruturas no espaço habitacional _ Fonte: ilustração da autora

Apesar de todas as possibilidades demonstradas anteriormente, a inserção da estrutura no espaço é dependente do equipamento que existe e da sua disposição. Contudo, o facto de as estruturas se poderem mover entre si atribui ao conjunto uma maior capacidade de adaptação. Ainda que o presente projeto não possibilite um nível de privacidade como foi demonstrado pelo *citizen office*, permite diferentes níveis de visibilidade. Aliando a disposição das diferentes estruturas ao módulo rotativo, pretende-se que o utilizador altere a atmosfera do espaço e a forma como este é percecionado.

Comparando a abordagem praticada pelo *citizen office* com o presente projeto, denota-se um aspeto comum: intervir em espaços abertos. Enquanto o *citizen office* permite um nível de privacidade visual e sonoro através de estruturas fixas dispostas pelo espaço, o presente projeto optou por uma vertente mais flexível. O presente projeto foi concebido para se adaptar ao espaço envolvente e permitir diferentes graus de visibilidade. Assim, dependendo da posição que os módulos assumem e do número de estruturas em questão, o utilizador pode definir zonas dentro de um espaço amplo. Dado que o *citizen office* utiliza materiais e técnicas high-tech, só pode ser fabricado por fábricas especializadas. Este fator reduz exponencialmente o grupo de fábricas qualificadas para a produção destes produtos. Já o presente projeto optou por uma abordagem distinta. Selecionaram-se materiais que fossem fáceis de trabalhar e projetaram-se os diferentes elementos para que pudessem ser produzidos utilizando várias tecnologias. Estas características permitem que o grupo de trabalhadores qualificados aumente, o que tem repercussões sociais e económica.

2.4. CARPINTARIA POMBALINA

Visto que um dos objetivos do presente projeto é a integração de elementos de diferentes épocas no mesmo espaço, optou-se por utilizar a carpintaria pombalina como referente conceptual. Este referente conceptual permitiu acentuar o grau de dificuldade de produção da estrutura móvel. Por não ser um produto que requer um trabalho minucioso e detalhado, torna-se possível empregar um maior número de trabalhadores locais. Sendo uma técnica com origens sociais devido à sua utilização em oficinas locais, é aplicada no presente projeto com o intuito de melhorar as condições económicas dos envolvidos na produção. A utilização desta técnica não tem apenas repercussões a nível social. Ao recorrer à carpintaria pombalina, pretende-se reavivar técnicas que estão a cair no esquecimento. Devido ao avanço tecnológico, as técnicas de carpintaria e as oficinas locais deixam de ser requisitadas. Este facto tem implicações ao nível social pois provoca desemprego, mas também histórico visto que as técnicas são esquecidas. Ao utilizar técnicas antigas, pretende-se que estas possam ser transmitidas a gerações futuras. Ainda que as técnicas tivessem sido usadas no século XVIII, elas continuam válidas e capazes de solucionar questões atuais. Assim, o presente projeto descontextualizou estas técnicas e aplicou-as a um produto contemporâneo. Pretende-se assim demonstrar uma atitude projetual que alie valores do passado e do presente tendo em consideração a resolução de problemas futuros.

Existem diversos tipos de madeira possíveis de utilizar na construção, portanto aquando a deve-se ter em atenção a sua capacidade de resistência, de elasticidade, facilidade de trabalhar e homogeneidade (Segurado, n.d.). O presente projeto optou pela madeira do pinheiro-bravo como material para a produção da estrutura. Pela sua facilidade de trabalhar e capacidade de se adaptar a diferentes ambientes, demonstrou-se indicado. Embora não fosse o tipo de madeira normalmente utilizado na construção de elementos da arquitetura pombalina, pretende-se interpretar e adaptar esses mesmos elementos a um novo material.

Neste capítulo são analisados dois grupos de elementos distintos que utilizam a carpintaria pombalina: janelas e portas, e sambladuras. Embora as técnicas utilizadas não sejam exclusivamente pombalinas, foram aplicadas na arquitetura pombalina ou em elementos relacionados.

2.3.1. PORTAS POMBALINAS

O presente projeto pretende que o módulo de cartão e a estrutura de madeira sejam percecionados como elementos distintos mas que se completam. Para facilitar a montagem da estrutura e a inserção dos módulos de cartão, foi imprescindível a observação da composição de portas de madeira. Projetou-se a estrutura móvel de forma a que não fosse necessário desmontá-la para retirar algum elemento que estivesse danificado. Pelo facto de as técnicas de carpintaria utilizadas na construção pombalina não serem originais da época, recorreu-se à obra “Portas Interiores” (Costa, n.d.) para a observação de diferentes casos. Assim, ainda que esta obra seja de carácter generalista, permitiu analisar a implementação de técnicas possíveis de adaptar ao presente projeto.

Das portas de madeira, importa destacar as que são compostas por almofadas. Optou-se por este género de porta pois apresenta diferentes divisões. Esta opção relacionou-se com o facto de a estrutura de madeira necessitar de compartimentos para suportar os módulos de cartão. Visto que os módulos se organizam individualmente, projetou-se segundo as técnicas de criação de portas almofadas. Visto que as portas significam a compartimentação de diferentes espaços, o presente projeto procurou atribuir encontrar uma nova interpretação. Como Bernard Tschumi afirmou

“We inhabit a fractured space, made of accidents, where figures are disintegrated, disintegrated. From a sensibility developed during centuries around the “appearance of a stable image” (“balance”, “equilibrium”, “harmony”), today we favor a sensibility of the disappearance of unstable images (...) disjunctions, dislocations, deconstructions.”⁴⁴ (Tschumi, 1999)

Esta afirmação de Tschumi demonstra o que o projeto procurou aquando a opção de utilizar estruturas de portas e janelas de madeira para a obtenção de uma estrutura móvel. Visto que as portas são elementos que definem e delimitam espaços, a estrutura móvel resultante do presente projeto não tem essa mesma função. Interpretaram-se as estruturas de portas como divisórias de espaços com um carácter mais temporário e interativo. Substituíram-se as almofadas de madeira por elementos

⁴⁴ Tradução livre: “Habitamos num espaço fraturado, feito de acidentes, onde figuras são desintegradas. De uma sensibilidade desenvolvida durante séculos em torno da “aparência de uma imagem estável” (“balanço”, “equilíbrio”, “harmonia”), atualmente favorecemos a sensibilidade do desaparecimento de imagens estáveis (...) disjunções, deslocações, desconstruções”.

giratórios de cartão. Se nas portas não se demonstra a sua estrutura, pois esta é coberta com painéis de madeira, nesta tese procurou-se outra via projetual. Optou-se por tornar visível toda a estrutura e, inclusive, dar destaque a pormenores de ligação entre elementos.

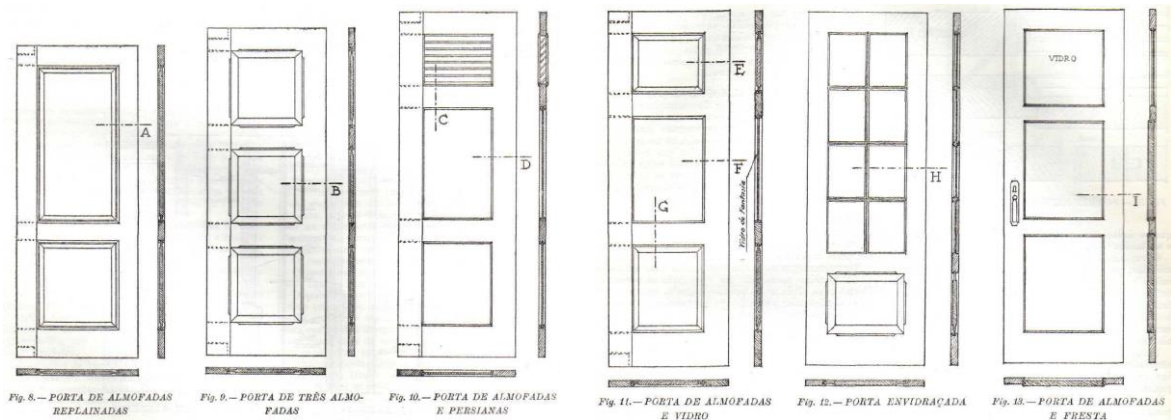


Figura 273 Modelos de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand

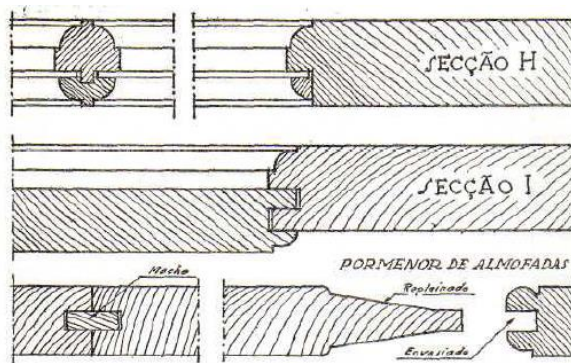


Figura 274 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand

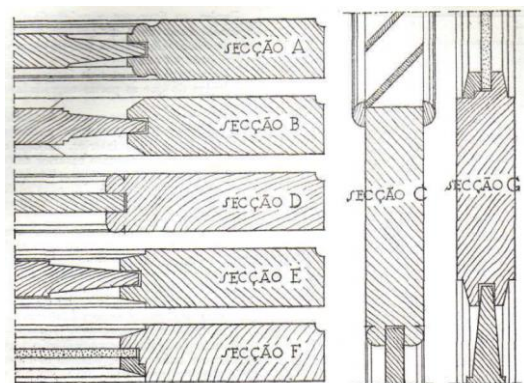


Figura 275 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand

Estas portas são construídas por engradeamento, através de couceiras e travessas. Ainda que o número máximo de almofadas por porta seja três, adaptou-se e modificou-se esta atitude projetual. Para o presente projeto, teve-se em consideração o equilíbrio entre as dimensões dos módulos e como se inseririam no espaço. Caso se

optasse por um número elevado de divisórias, as dimensões do módulo seriam reduzidas. Ao ajustar o formato às dimensões reduzidas, poderia ocorrer a criação de menos espaços vazios. Assim, o módulo não teria capacidade de controlar a luz do espaço visto que as áreas vazias seriam reduzidas. Devido às propriedades físicas do cartão e ao facto de o utilizador interagir diretamente com o módulo, a probabilidade de se danificar aumentaria. Por sua vez, o formato do módulo também poderia sofrer alterações caso se optasse por uma criação reduzida de divisórias. Ao aumentar as dimensões do módulo, a sua capacidade de controlar a luz tornar-se-ia reduzida visto que as áreas vazias aumentariam também. Um outro fator que influenciou o número de divisórias da estrutura foi a fragilidade da madeira com a criação de áreas vazias. Caso se optasse pela criação de um maior número de divisórias, poderia ter implicações no comportamento da estrutura devido à fragilidade do material. A estrutura móvel resultante pretende equilibrar os requisitos funcionais e funcionais com as propriedades físicas de ambos os materiais.

A estrutura de madeira móvel, tal como as portas almofadadas, foi projetada utilizando couceiras e travessas. Ainda que nas portas almofadadas existam apenas duas couceiras, no presente projeto propôs-se a utilização de couceiras de dimensões mais reduzidas para a separação das diferentes colunas de módulos. Mantêm-se as duas couceiras laterais que servem de suporte a toda a estrutura, mas acrescentam-se elementos de formato semelhante mas com funções e dimensões distintas no interior. Às couceiras são anexos os elementos horizontais, denominados por travessas. Estes elementos têm como função suportar os módulos e reforçar a sua coesão na estrutura. Para a criação projeção da estrutura, analisaram-se as dimensões comuns das portas de madeira almofadas. Como se foi observando no decorrer desta tese, as técnicas utilizadas demonstram as preocupações e necessidades da época. Como tal, se a carpintaria pombalina se focava principalmente na criação de elementos duradouros e estáveis, o presente projeto demonstra diferentes preocupações. Reduziram-se as dimensões dos diferentes elementos para que a quantidade de material utilizado diminuísse. Esta opção projetual influencia não só a quantidade de material necessário, como contribui para uma redução económica de recursos. Contudo, devido à redução de dimensões de todos os elementos constituintes, foi necessário reforçar a coesão estrutural através de sambladuras adequadas aos esforços.

2.3.2 JANELAS POMBALINAS

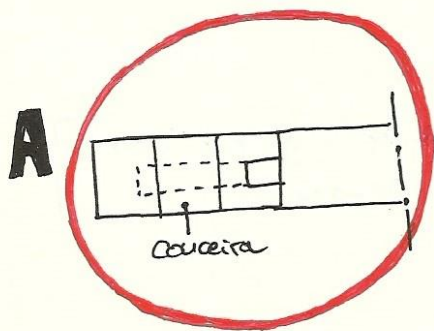
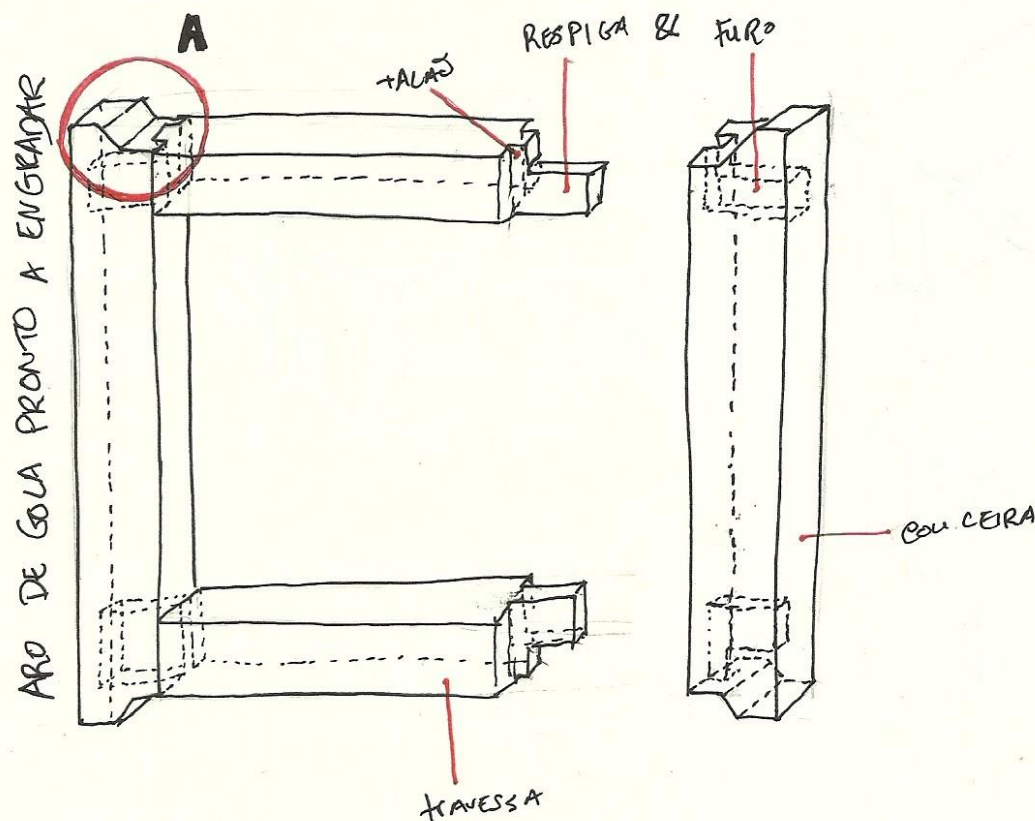
Tal como a análise de portas de madeira almofadas, a análise de janelas de madeira influenciou a projeção da estrutura de madeira móvel. Através da observação da constituição e assemblagem dos diferentes elementos, solucionou-se a ligação da estrutura com os módulos. Como se pode observar nas imagens que se seguem, a estrutura das janelas de madeira é idêntica à das portas almofadas. Destacam-se pela forma particular como o vidro se relaciona com toda a estrutura. Existem elementos cuja função é manter o vidro no local devido e, caso seja necessário retirá-lo, removem-se estes elementos. Visto que o presente projeto pretendeu criar um produto que fosse de fácil assemblagem, optou-se por atribuir à estrutura *per si* a função de manter no local devido os módulos de cartão. Assim, criaram-se guias nas travessas e couceiras para encaixar os módulos. Desta forma, garante-se que os módulos se mantêm coesos na estrutura, mas também que a ligação entre os diferentes elementos de madeira é também coesa. Contudo, se nas janelas o ato de retirar o vidro é simples e não necessita de muitas operações, o presente projeto procurou soluções idênticas. Projetaram-se as couceiras para que fosse possível retirar as travessas e os módulos sem prejudicar a coesão do resto da estrutura. Caso se demonstre necessário, pode-se retirar as couceiras laterais para retirar os elementos devidos.

F. Pereira da Costa

Lisboa

N.º 19; 20; 21; 22

Portugalia Editora

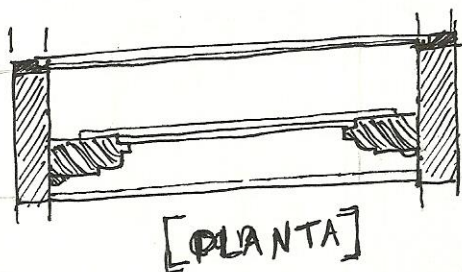
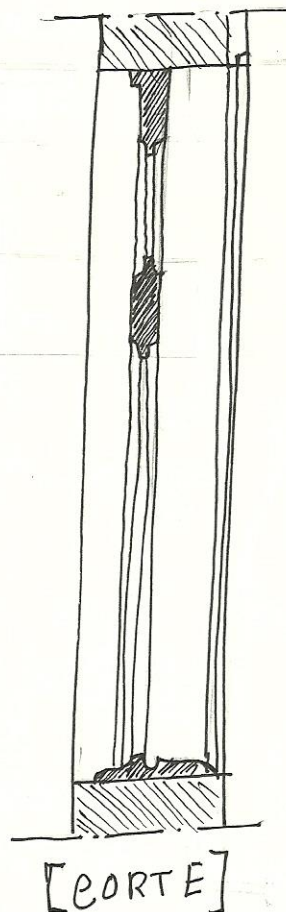
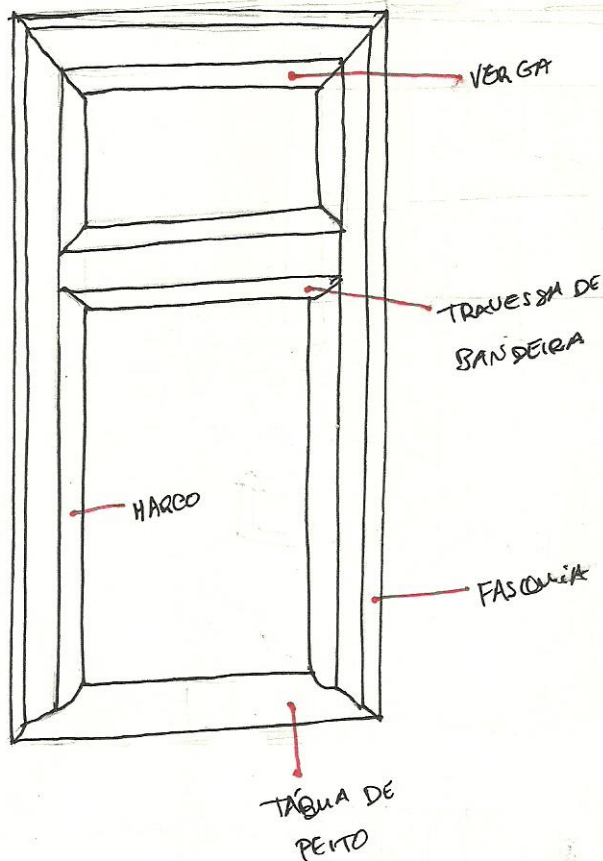


Para os arcos de gola deve de preferência empregar-se a carquinha, acintando-se, todavia, o pinho, porque nestes arcos, como são interiores, não têm que suportar as águas pluviais. //p. 2

As cauceiras são furadas para darem lugar às respigas das travessas. Os furos têm a largura de um terço da espessura da madeira e o seu comprimento é igual a dois terços da largura. //p. 3

Figura 276 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"

ARO DE ADUELA COM TRAVESSA DE BANDEIRA



A estrutura destes aros é muito diferente da dos aros de gola. Os aros de aduela são constituídos por três peças: dois marcos e uma verga. O engradamento dos marcos com a verga ao travessa é feito por respiga engastada à meia-esquadria. 1 p 4

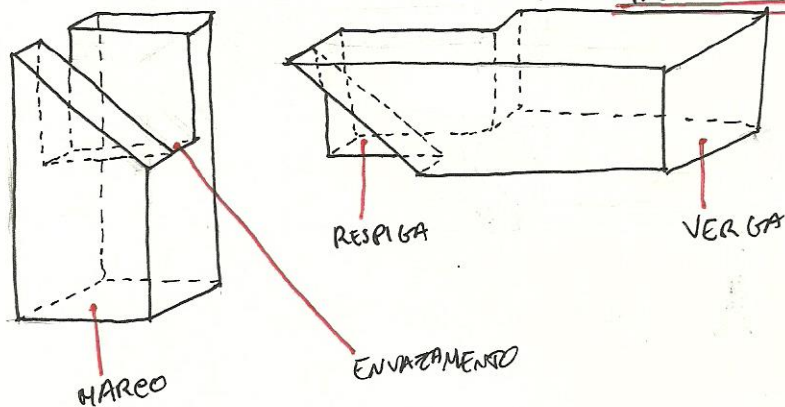
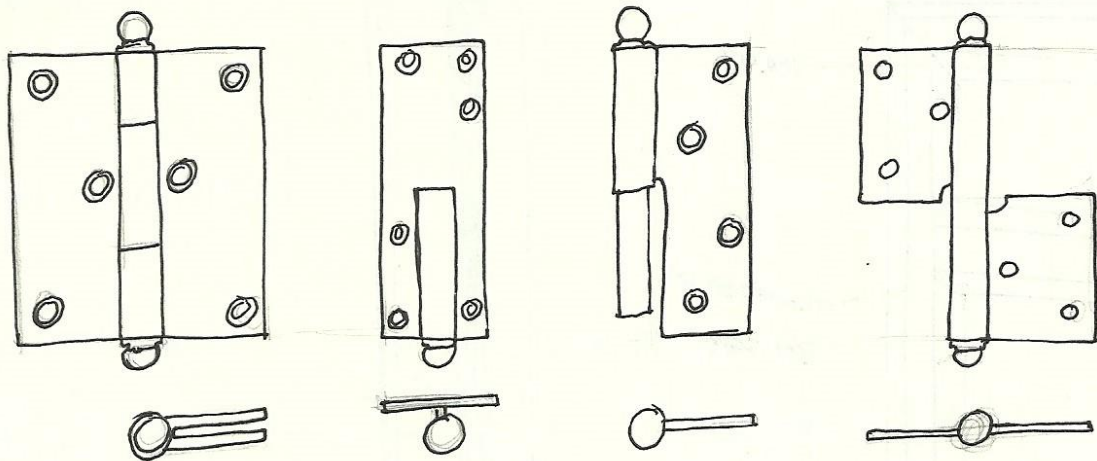
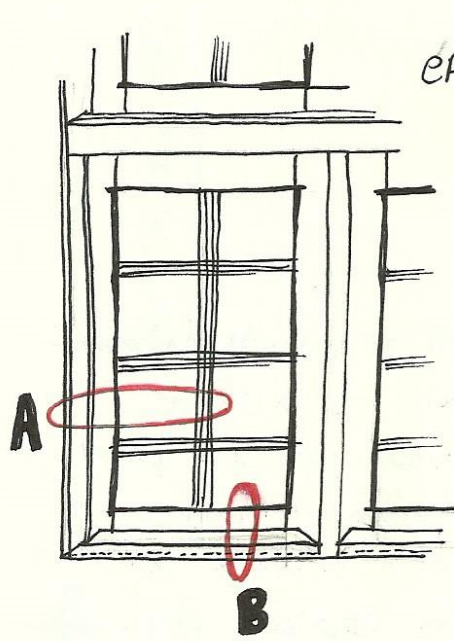


Figura 277 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"



DIVERSOS TIPOS DE EIXILHOS PARA CAIXILHOS

Nº 19



CAIXILHO DE ABRIR PARA FORA

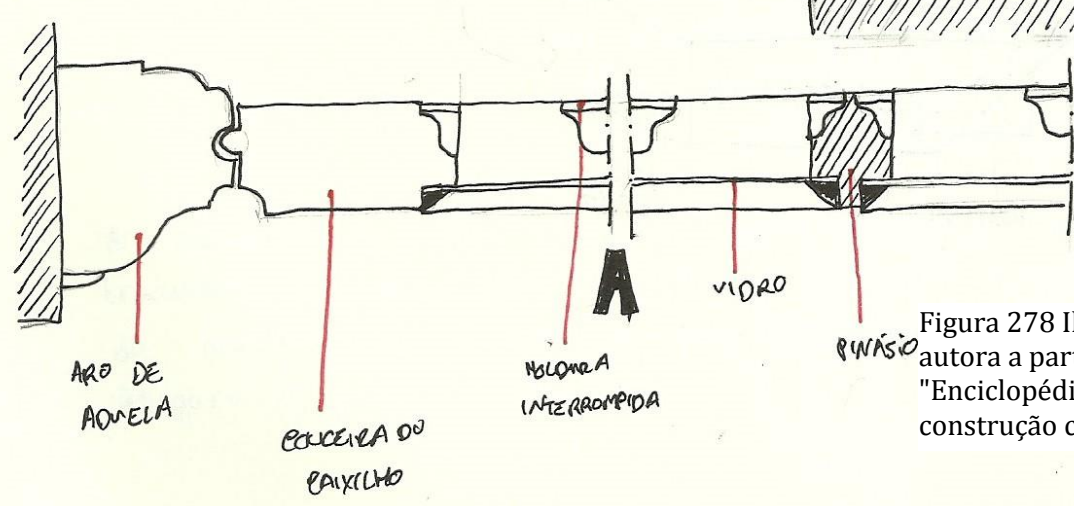
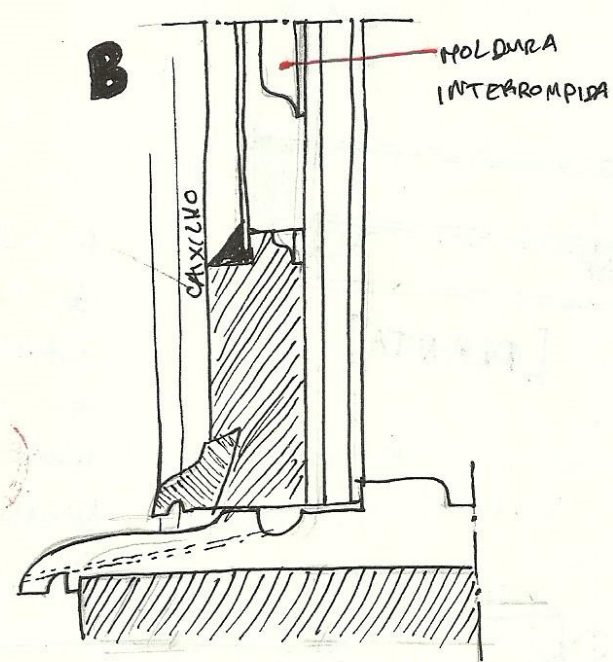


Figura 278 Ilustração da autora a partir da obra "Enciclopédia prática da construção civil"

SÃO TODAS SANELAS

2.3.3. SAMBLADURAS

A carpintaria pombalina pode ser caracterizada por modelos de montagem relativamente simples e eficazes. Dá-se o nome de sambladura ou samblagens ao conjunto de peças de madeira que se ligam entre si através de entalhes apropriados. Segundo Segurado (s.d.) “uma sambladura deve ser o mais simples possível, visto poder considerar-se quási como regra geral que são tanto mais fortes e resistentes quanto menos complicadas forem”. Para facilitar o processo de manufatura optou-se por juntos que não que não exigissem uma produção minuciosa e complexa. Desta

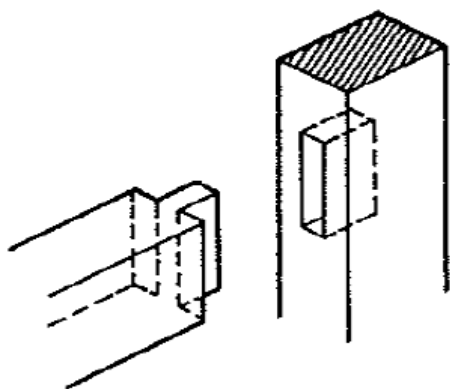


Figura 279 Furo e respiga interrompido _ Fonte: Fabbro, M. Del. (1978). Como Construir Móveis Modernos. (T. L. de Castro, Ed.) (Cetop.)

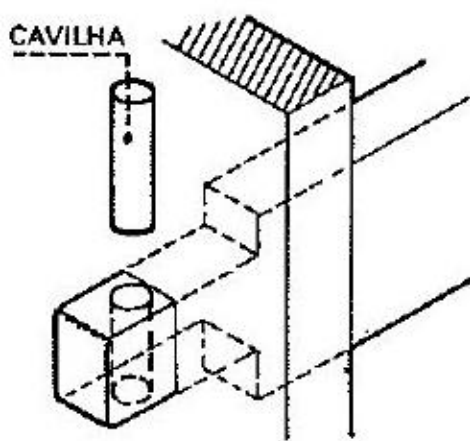


Figura 280 Samblagem com cavilha de encaixe exposta _ Fonte: Fabbro, M. Del. (1978). Como Construir Móveis Modernos. (T. L. de Castro, Ed.) (Cetop.)

forma, torna-se possível alargar o grupo trabalhadores capazes de participar na produção da estrutura. Este fator é benéfico para a sustentabilidade social visto que contribuirá para a melhoria da situação económica de mais cidadãos. Tal como Segurado afirmou, deve-se manter a dificuldade da junta reduzida. Para a maioria das juntas que compõem a estrutura móvel, optou-se pela junta denominada furo e respira. Esta junta, como já foi referido, é bastante versátil e demonstra uma boa capacidade de resistência mecânica. A sua seleção em particular foi também considerada segundo o processo de montagem e desmontagem da estrutura. De maneira a tornar o processo mais simples e para que não fosse necessário recorrer a ferramentas, esta junta demonstra uma capacidade de resposta funcional e prática. Devido às forças exercidas na ligação entre a couceira lateral e as travessas superior e interior, optou-se por uma samblagem com cavilha. Esta opção permite contrariar as forças horizontais exercidas na travessa com as forças verticais da cavilha. Esta sambladura foi também selecionada com o intuito de servir a

função de ligação entre as diferentes estruturas. Esta opção permitiu que se reduzissem a quantidade de elementos que compõem a estrutura, e também reduzir o nível de dificuldade de produção. Para testar a possibilidade de utilizar a samblagem como elemento de união entre duas estruturas procedeu-se à construção de um modelo de madeira. O modelo representava duas travessas e a largura das peças era à escala 1:1.



Figura 281 Modelo de madeira utilizando a samblagem com cavilha de encaixe exposta _
Fonte: fotografia da autora

Com este modelo concluiu-se que tornar a área de contacto entre as duas travessas redonda traria benefícios ao projeto. Optar por esta decisão reduziria a quantidade de material utilizado ao mesmo tempo que possibilitaria a redução de espaço vazio entre as duas estruturas. A produção deste modelo também acentuou a necessidade de minimizar o grau de dificuldade e o número de ações durante o processo de fabrico da estrutura. Durante o processo projetual, as formas dos diferentes componentes da estrutura sofreram alterações. Apuraram-se as formas finais para que não exigissem mão-de-obra especializada nem um extenso número de horas de trabalho.

2.3.4. CONSIDERAÇÕES PERTINENTES PARA A PROPOSTA PROJETUAL

Charles Jencks, citado por Bernard Tschumi, descreve a arquitetura pós-modernista como a junção de “*modern techniques with traditional building, in order to communicate both with the public and with an elite*”⁴⁵ (Tschumi, 1999). Visto que o presente projeto

⁴⁵ Tradução livre: “Técnicas modernas com construção tradicional, com o intuito de comunicar com o público e com a elite”

tem na sua génese valores pombalinos foi necessário contextualiza-los de forma a serem aceites e percebidos por utilizadores contemporâneos. Analisaram-se e selecionaram-se técnicas de carpintaria utilizadas em portas e janelas e aplicaram-se a uma área e função distintas. Pretendeu-se inserir as técnicas de carpintaria num novo contexto, cujo objetivo funcional é distinto da original. Se as técnicas de carpintaria eram aplicadas a elementos divisórios ou limitadores de espaço permanentes, o presente projeto aplicou essas mesmas técnicas a um produto móvel e temporário. Projetou-se assim para que a descontextualização das técnicas não resultasse numa perda de identidade e valores das mesmas. Este fator resultou numa evidenciação de pormenores construtivos e métodos de produção e montagem de baixo grau de dificuldade. A descontextualização da carpintaria pombalina resultou numa transformação e adaptação a um grupo de utilizadores mais jovens e cujos modelos de vida são diversos. Assim, a estrutura de madeira foi planeada de forma a combinar as necessidades dos utilizadores contemporâneos com os valores pombalinos.

PARTE IV

1. CASO DE ESTUDO

Localizado na Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140, encontra-se o edifício que serviu para caso de estudo do projeto. A sua tipologia é a típica da época pombalina – dois fogos por piso com escada a meio – e ainda conserva a sua estrutura original. Por se encontrar em fase de reabilitação, permitiu observar técnicas e opções construtivas possíveis de serem aplicadas em edifícios deste tipo. Contudo, da visita ao espaço destacou-se a possibilidade de se ter contacto direto com um dos elementos principais do presente projeto: a gaiola pombalina. Apesar da estrutura em gaiola ter sido estudada e analisada através de obras e documentos, observá-la em primeira mão foi benéfico para o projeto. Observaram-se paredes de frontal e de tabique e percebeu-se de que forma os elementos constituintes se relacionam entre si. Quanto à parede de frontal, notou-se que a sua forma é sempre idêntica mas tem ligeiras alterações consoante o piso em que se encontra. Este fator foi decisivo para o projeto desta tese, pois projetou-se a estrutura de maneira a que pudesse ser anexa à parede de frontal.

As figuras 275 a 286 retratam o levantamento fotográfico realizado no espaço.



Figura 283 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 282 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 284 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 285 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 286 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 287 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora

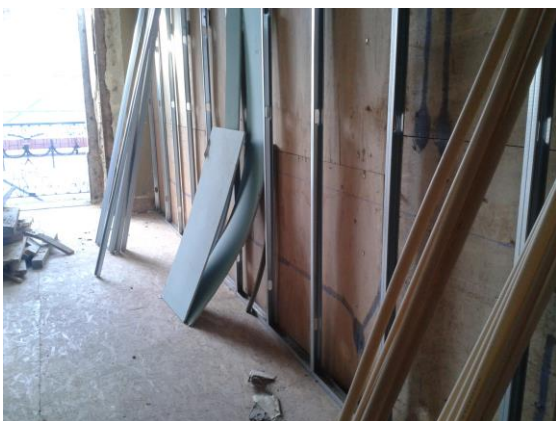


Figura 288 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 289 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 290 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 291 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 292 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora



Figura 293 Rua dos Fanqueiros, nº 132 a 140 _ Fonte: fotografia da autora

Para complementar a investigação projetual, procedeu-se ao trabalho de campo. Assim, pôde-se observar em primeira mão algumas características de um edifício tipicamente pombalino, entre elas a estrutura em gaiola e a compartimentação exígua do espaço. Durante a visita ao local observou-se que o processo de reabilitação deste edifício consistia na eliminação de algumas paredes divisórias para adaptar o espaço às novas finalidades. Esta decisão projetual permite adaptar o espaço pombalino aos

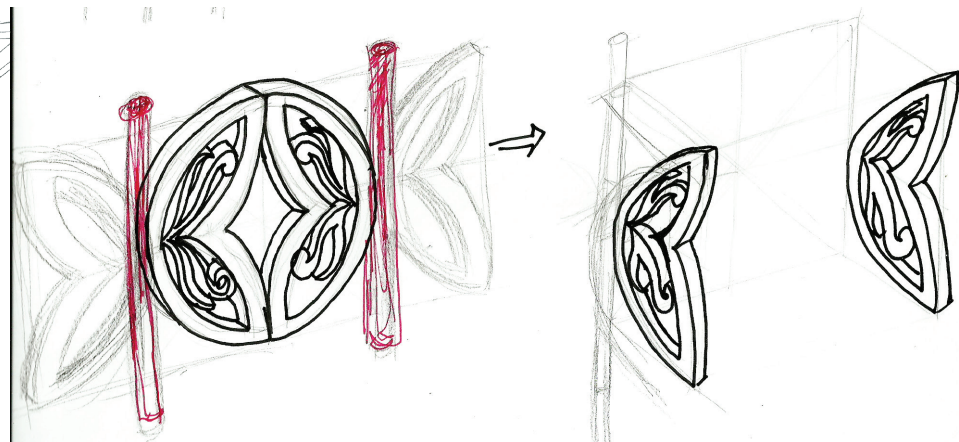
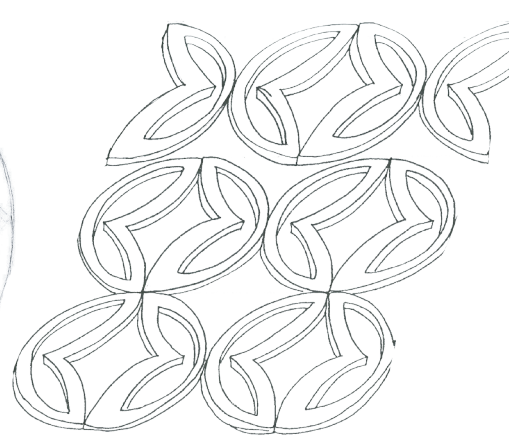
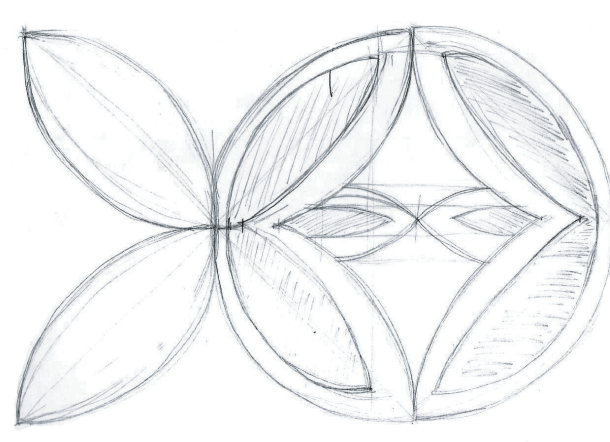
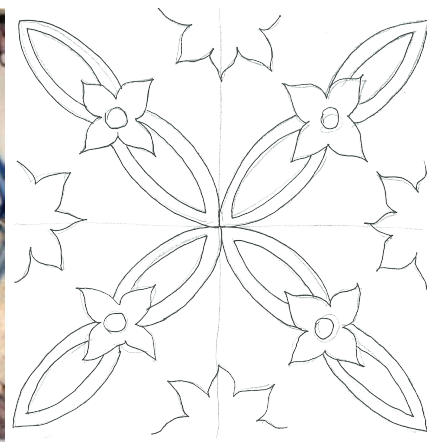
novos utilizadores, criando espaços mais amplos. Contudo, visto que o presente projeto se caracteriza pela conservação da estrutura, optou-se por projetar segundo a planta original. Pelo facto de o edifício estar em fase de reabilitação, pôde-se observar que as paredes de frontais não apresentavam revestimento. Este fator foi decisivo e conduziu as decisões projetuais que se seguiram. Embora as paredes sejam elementos sólidos, o facto de se retirar os materiais que revestem a gaiola de madeira possibilita novas formas de perceber o espaço. A compartimentação exígua mantém-se, pois não se retiram os elementos estruturais, mas cria-se uma relação mais estrita entre os diferentes compartimentos. Ao deixar a descoberto a gaiola pombalina, o projeto passou a assumir uma atitude diferente perante a arquitetura pombalina. Em vez de retirar as paredes de frontal para obter espaços mais amplos, considerou-se o esqueleto de madeira como via para atingir uma maior relação entre espaços. Visto que a constituição da gaiola pombalina pode ser analisada segundo a sua capacidade de correlacionar os diferentes espaços, o presente projeto optou por esta atitude. Assim, projetou-se uma estrutura que pudesse ser um elemento divisório mas que permitisse também criar diferentes zonas num espaço aberto. Para controlar a visibilidade e grau de privacidade da estrutura, criou-se o módulo de cartão. Assim, posicionando os módulos de diferentes formas podem-se obter graus de visibilidade e privacidade diversos. Também no local se observou a presença de outro elemento importante para o presente projeto: o azulejo. Painéis azulejares cobriam as paredes e acentuavam o espírito pombalino do espaço. Se a gaiola de madeira representa a arquitetura pombalina, o azulejo simboliza a arte. Assim, foi com base nestas duas premissas que o presente projeto se desenvolveu. Embora não se tenha utilizado diretamente estes elementos, influenciaram e dirigiram opções projetuais mais significativas.

2. MÓDULO

2.1. INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PADRÃO

O padrão que compõe o módulo resultou de um processo cujo objetivo era a adaptação e aplicação de padrões azulejares pombalinos em cartão. Sendo um dos principais objetivos do presente projeto a aglutinação de valores de diferentes épocas no mesmo espaço residencial, o padrão azulejar pombalino desempenhou esse requisito. Para a criação do padrão selecionaram-se 3 padrões azulejares pombalinos.

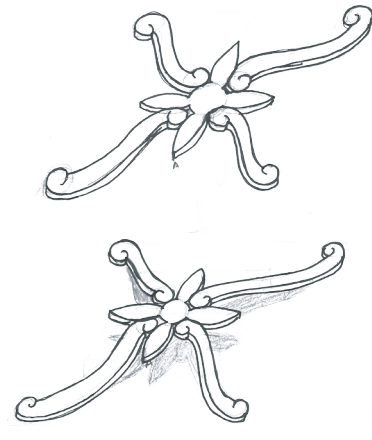
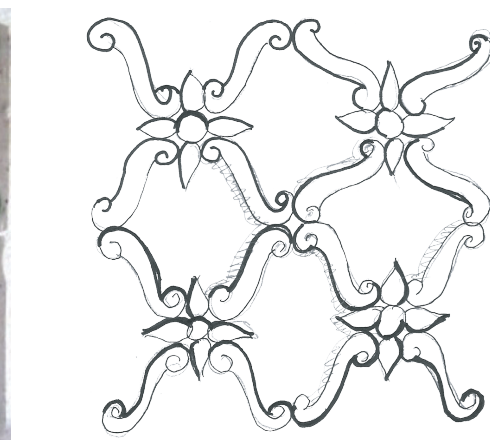
que apresentassem motivos característicos azulejares e cujas formas se complementassem.



1

INÍCIO

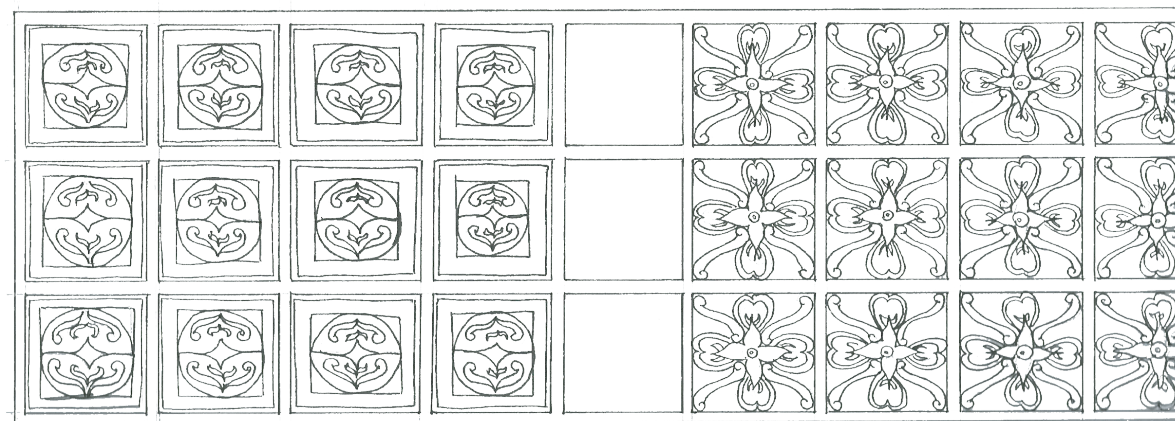
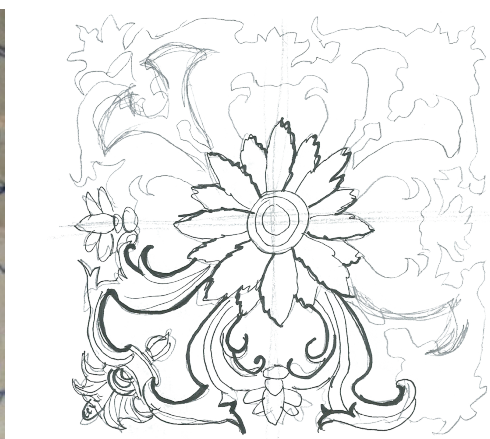
RESULTADO FINAL



2

INÍCIO

RESULTADO FINAL



3

Os padrões azulejares selecionados podem ser categorizados quanto ao impacto que tiveram na criação da forma do módulo de cartão. Como se concluiu em capítulos anteriores, a interação com o utilizador é uma característica capaz de valorizar os projetos. Como tal, selecionaram-se padrões que permitissem criar uma ligação mais direta com o utilizador. Pelo módulo de cartão ser composto por vários elementos, foi possível criar um sistema de eixos individuais. O facto das peças dos módulos poderem assumir diferentes posições, permitiu aliar a interação com a possibilidade de o utilizador obter diversos níveis de visibilidade. Visto que os padrões azulejares podem ser analisados como elementos bidimensionais sobre um elemento tridimensional, optou-se por uma abordagem distinta. O presente projeto utilizou o padrão *per si* e tornou-o no seu próprio suporte tridimensional. Esta decisão permitiu acentuar a tridimensionalidade do próprio padrão e atribuir ao módulo a capacidade de se destacar da estrutura de madeira. Dada a complexidade dos padrões, foi necessário proceder à simplificação por várias razões. Para que a conjugação dos diferentes padrões resultasse, selecionaram-se os elementos definidores de cada padrão. Desta forma garantiu-se a coesão entre os diferentes padrões e obteve-se um módulo que alia as características estéticas e funcionais. Pretendia-se que o módulo equilibrasse as características interativas e rotativas com os limites materiais ao mesmo tempo que se mantinham padrões característicos azulejares. A simplificação da forma também teve o objetivo de evitar o desgaste do módulo após a repetida interação com o utilizador. Durante a fase de construção de modelos observou-se que após a interação com o material começam a aparecer indícios de desgaste. Este fator fez com que não se utilizassem formas pontiagudas e áreas de cartão reduzidas. Optou-se assim por um módulo de formas compactas e que não cedessem após a interação com o utilizador. Aliado à simplificação da forma e evitar formas propícias ao desgaste do material esteve o nível de detalhe do padrão criado. Tal como a estrutura foi projetada para diferentes tipos de tecnologia, como fresadora e disco de corte, o mesmo se sucedeu com o padrão. Criou-se um módulo que pudesse ser produzido independentemente da tecnologia existente, seja fresa ou lâmina. Projetou-se segundo esta opção para que não se limitasse o grupo de fábricas ou oficinas que pudessem participar na produção do módulo. Duas características que se mostraram indissociáveis foram o desperdício material e o nível de transparência. Procurou-se um equilíbrio entre a capacidade de o

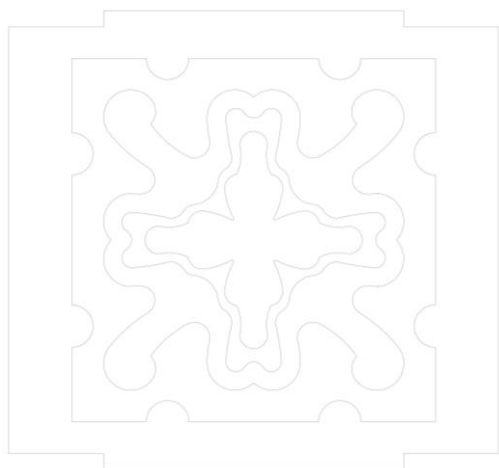


Figura 295 Padrão utilizado para o módulo de cartão _ Fonte: desenho técnico da autora

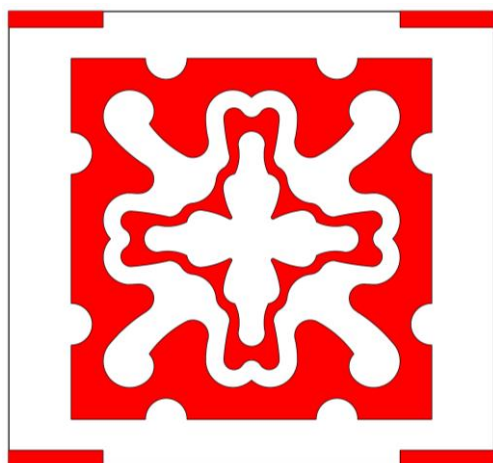


Figura 296 Percentagem de desperdício material _ Fonte: desenho técnico da autora

módulo deixar trespassar uma quantidade de luz razoável tendo em atenção o desperdício material resultante. A forma final pretende utilizar o máximo de material possível para ainda assim permitir diferentes graus de visibilidade.

Como o presente projeto se rege pela sustentabilidade, projetou-se o módulo tendo em consideração a quantidade de desperdício resultante. Numa primeira fase, colocou-se a possibilidade de cada elemento do módulo ter uma espessura diferente. Contudo, devido às formas irregulares dos elementos, esta ação resultaria numa grande quantidade de desperdício. Como as peças teriam diferentes espessuras, era necessário existir uma fase de mão-de-obra onde se samblasse todo o módulo. Optou-se assim por apenas por uma espessura. Esta decisão permite que todas as peças que compõem o módulo sejam produzidas na área da peça mais exterior, não tornando necessário existir uma fase de montagem. Da área total

de cartão utilizado por módulo, o desperdício material apresenta uma percentagem de 34.5%. Ainda que seja uma quantidade de desperdício considerável, o cartão apresenta a vantagem de poder ser reciclado.

Embora o módulo seja estruturalmente dinâmico, o facto de o cartão ser revestido com papel branco torna-o visualmente monótono. Para que o módulo fosse estrutural e visualmente coerente a nível de dinamismo, optou-se por criar um padrão. Inicialmente analisaram-se diferentes artes tipicamente portuguesas que pudessem contribuir para a valorização do módulo. Contudo, os resultados mostravam-se demasiado complexos e fragilizavam o módulo. Tal como aconteceu na fase inicial de criação do módulo, recorreu-se à obra “Principles of Form and Design” (Wong, 1993). De maneira a tornar o padrão visualmente coeso e apelativo, optou-se por uma operação geométrica simples. Sobrepuseram-se dois padrões iguais e aplicou-se o movimento de rotação sobre um deles, resultando no padrão final. As áreas que se sobrepõem foram projetadas para terem uma profundidade de 3 milímetros comparativamente à altura total do cartão. Visto que o presente projeto foi criado para permitir uma maior liberdade de escolha por parte do utilizador, o mesmo princípio se aplicou ao módulo. Optou-se por aplicar o padrão apenas a uma face, oferecendo assim ao utilizador possibilidade de escolher diferentes composições.

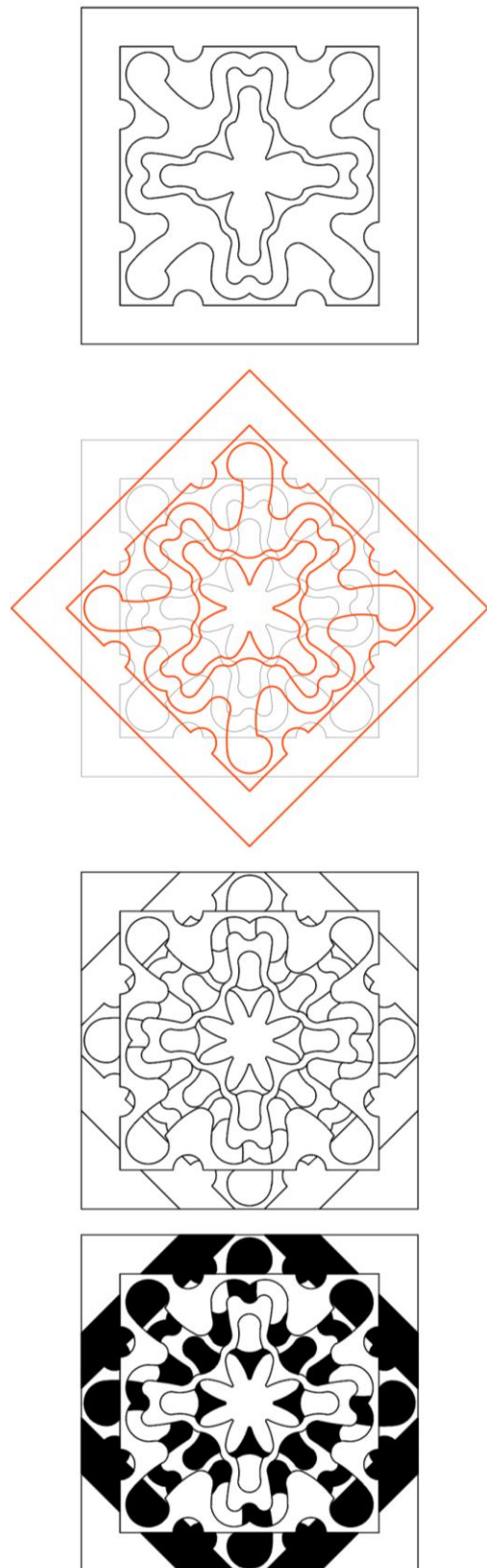


Figura 297 Processo de composição do padrão a ser inserido no módulo _
Fonte: ilustração da autora

3. ESTRUTURA

3.1. INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO

Tal como foi descrito anteriormente, projetou-se a estrutura de madeira recorrendo a técnicas de carpintaria pombalina. Para a construção da estrutura *per si*, analisou-se a composição de janelas e portas almofadadas. Desta análise construtiva concluiu-se que existem diversos tipos de ligação entre os elementos. Contudo, o presente projeto focou-se principalmente nas soluções mais básicas. Esta decisão foi considerada segundo o fator da facilidade de produção e também de montagem. Projetou-se a estrutura para que não fosse necessário utilizar ferramentas especializadas para a montagem nem que o processo fosse demasiado complexo. Assim, descontextualizou-se a função da porta, que suporta almofadas de madeira, e atribuiu-se a função de suportar módulos de cartão.

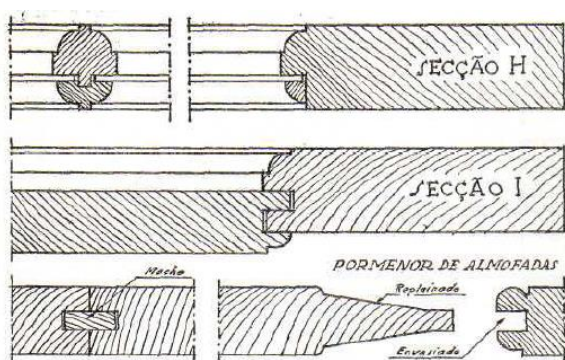


Figura 298 Pormenores de portas almofadadas _ Fonte: Segurado, J. E. (n.d.). Trabalhos de Carpintaria Civil (3a ed.). Lisboa: Bertrand

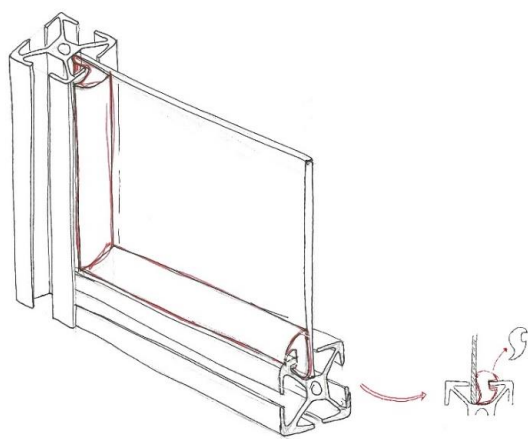


Figura 299 Composição de janela de alumínio _ Fonte: ilustração da autora

Para não limitar as possibilidades de projeto, analisaram-se também janelas de alumínio. Uma das principais diferenças entre o alumínio e a madeira é que este permite uma maior possibilidade de pormenorização. Contudo, concluiu-se que independentemente do material em questão existem elementos estruturantes e não-estruturantes. Ambos os sistemas apresentam elementos necessários para a estrutura onde se encontram, no caso das janelas ou portas, os planos de vidro ou madeira. Existem também elementos que servem para encerrar a forma. Tal como os sistemas apresentados, a estrutura do presente projeto é constituída por elementos estruturantes e por elementos não-estruturantes. As couceiras laterais e as travessas dos extremos desempenham uma função estruturante, pois são estes

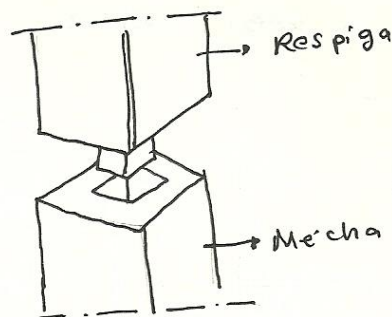
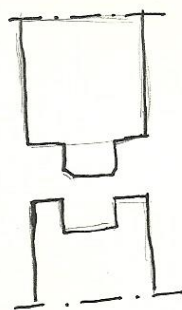
elementos que dão uma maior coesão e estabilidade à estrutura. Os restantes elementos, como as travessas intermédias e as couceiras intermédias têm a função de suportar e organizar os módulos.

Com a análise de ambos os sistemas de janelas, desenvolveu-se a estrutura para que o processo de produção e montagem simples e acessível. Como tal, foi necessário analisar diversos tipos de juntas e considerar a sua aplicação no presente projeto.

TRABALHOS DE CARPINTARIA CIVIL
 João Emilio Segurado
 3ª edição
 Biblioteca de Instrução Profissional

SAMBLAÇURAS: As peças de madeira ligam-se entre si por meio de entalhes apropriados, cujo conjunto tem o nome de sambladureras ou samblagens e que têm por fim tornar aquela junção indeformável. Ao plano de ligação de duas peças de madeira chama-se junta. / p. 43

RESPIGA E MECHA



RESPIGA DUPLA

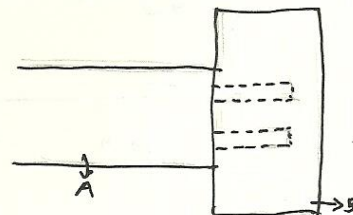
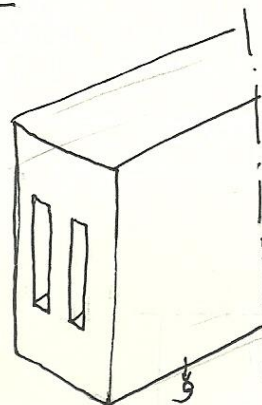
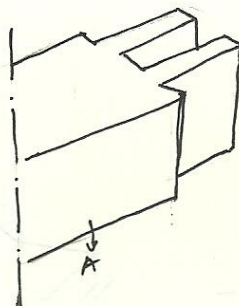
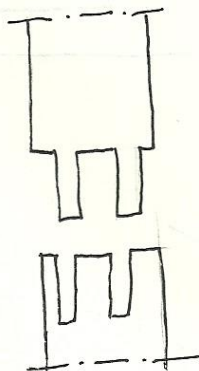
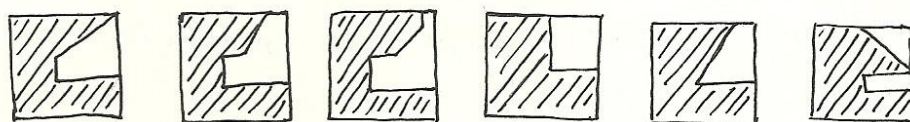
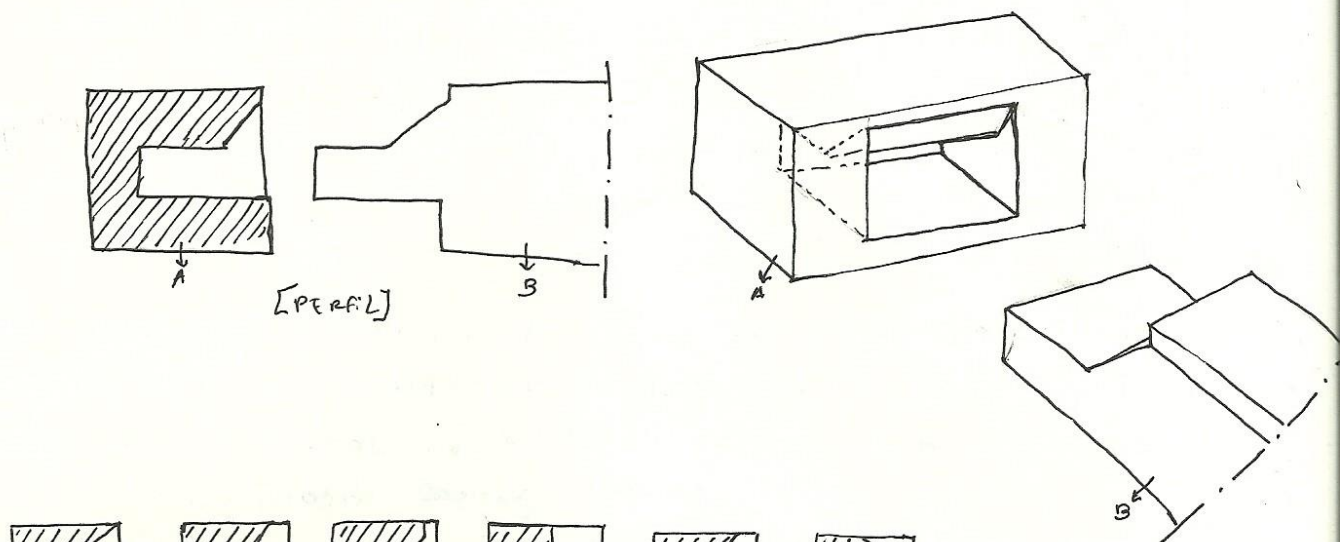


Figura 300 Travessa do meio com ambas as respigas iguais _ Fonte: ilustração da autora

RESPIGA FORFADA



Variantes da mecha

MALHETE ou RABO PILOTO

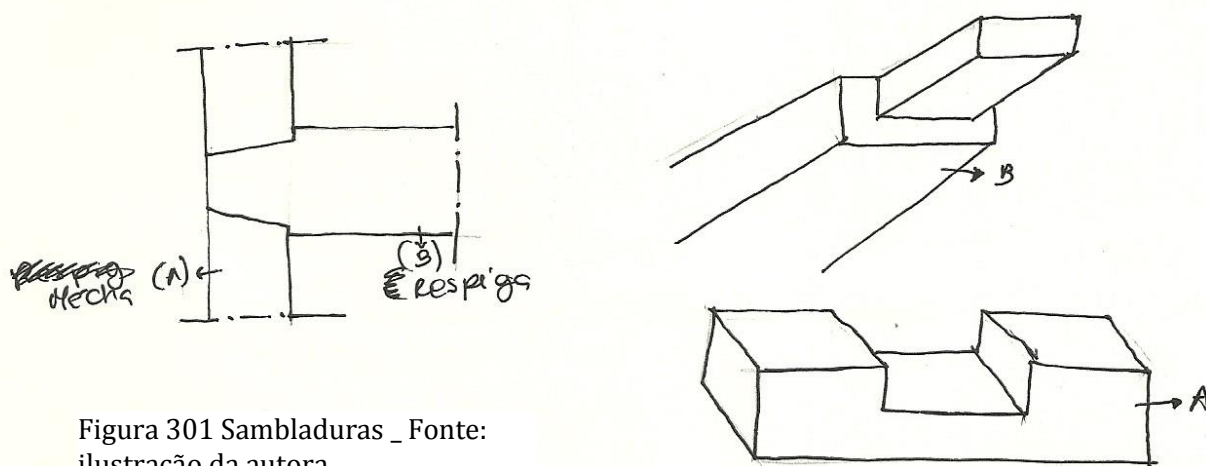
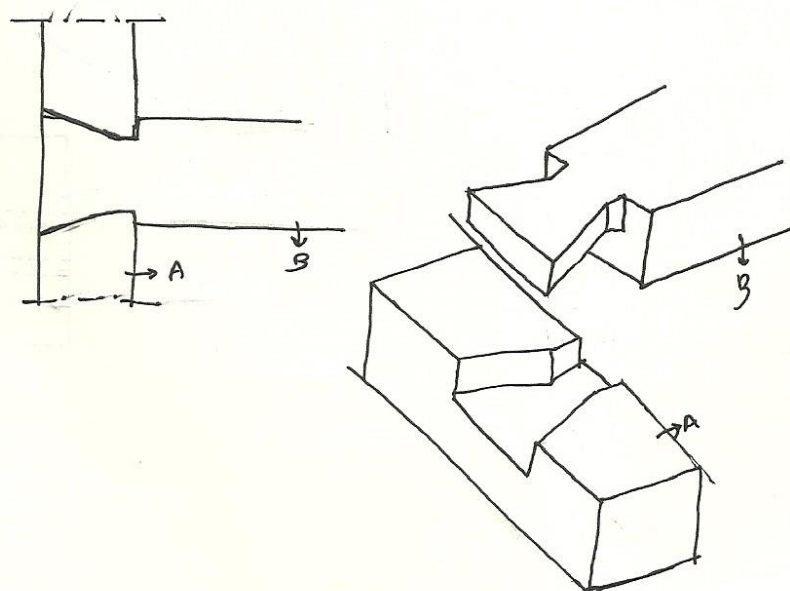


Figura 301 Sambladuras _ Fonte: ilustração da autora



Para simplificar o processo de produção da estrutura e assim ser acessível a um maior grupo de trabalhadores, optou-se pela sambladura de furo e respiga, também denominada respiga e mecha. Além da sua simplificação técnica, esta junta oferece uma boa resistência física às forças a que a estrutura pode ser submetida. Dos elementos que constituem a estrutura, criaram-se duas opções para cada um. Projetaram-se os elementos para que pudessem ser produzidos utilizando disco de corte ou fresadora. Assim, a produção da estrutura não está dependente da tecnologia que as oficinas têm disponíveis. Este fator contribui também para englobar mais profissionais, o que tem repercussões na dinamização social e económica local. Como o presente projeto procurou desde início soluções que aliassem a estética com a funcionalidade, aplicou-se esse princípio às sambladuras. Visto que a sambladura mais utilizada na união de elementos foi o furo e respiga, projetou-se para facilitar a sua produção. Para minimizar a dificuldade de criar furos com cantos precisos, criou-se a possibilidade de criar furos nesses pontos. Desta forma, simplifica-se o processo de produção do furo para a respiga ao mesmo tempo que se enaltecem os detalhes da estrutura.

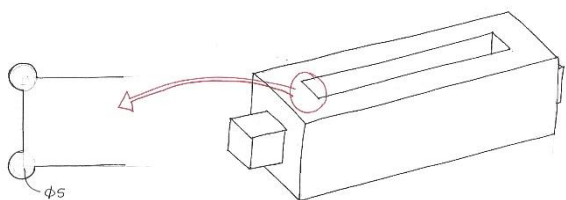


Figura 302 Travessa do meio com ambas as respigas iguais _ Fonte: ilustração da autora

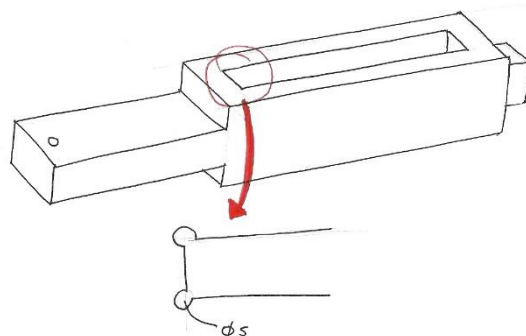


Figura 303 Travessa do meio com diferentes respigas _ Fonte: ilustração da autora

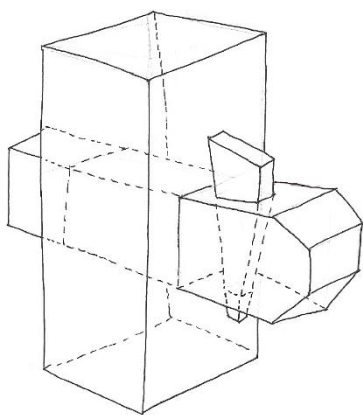


Figura 304 Furo e respiga com cunha _ Fonte: ilustração da autora

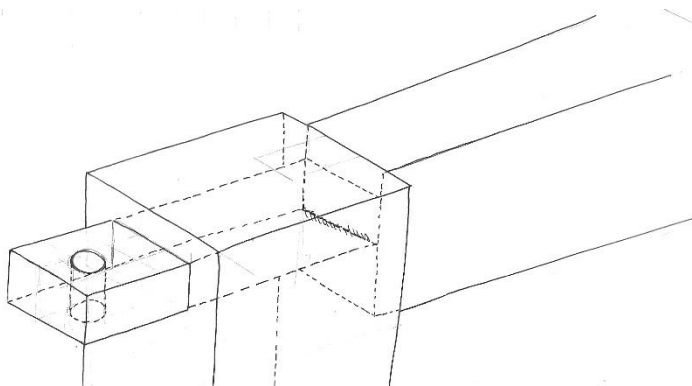


Figura 305 Aplicação do sistema de furo e respiga com cunha à estrutura de madeira _ Fonte: ilustração da autora

Durante o processo projetual, procuraram-se possibilidades de unir as diferentes estruturas. Visto que existem elementos na estrutura cuja função é suportar e organizar o conjunto, aplicou-se o mesmo princípio à união entre estruturas. Se inicialmente as travessas serviam como elementos de suporte e acentuavam a coesão estrutural, passaram a servir como elos de ligação. Optou-se por uma variante de furo e respiga utilizando uma cunha.

Para que se criassem mais pontos de ligação entre as estruturas, adaptou-se o formato da respiga utilizado nas travessas superiores às travessas intermédias. Desta forma, acentua-se a coesão e estabilidade estrutural. As couceiras laterais passaram a ser compostas por uma guia onde são encaixados os módulos e travessas intermédias, e furos para as travessas que servem como elo de ligação. Esta decisão projetual permitiu reduzir o número de componentes da estrutura, dotando alguns de dupla função. Esta opção projetual teve como objetivo, tal como aconteceu durante todo o processo, minimizar o número de etapas de produção e reduzir o grau de dificuldade.

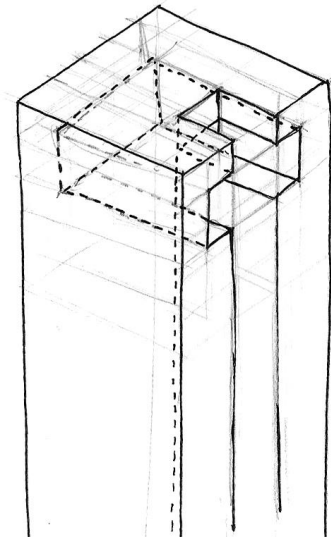


Figura 306 Couceira lateral: furo de encaixe para a respiga da travessa e guia de encaixe para as travessas do meio e módulos de cartão _ Fonte: ilustração da autora

3.3. SISTEMA DE FIXAÇÃO – INFLUÊNCIAS E PROCESSO DE CRIAÇÃO

Da mesma maneira que em fases anteriores se selecionaram e observaram referentes conceptuais, aplicou-se o mesmo método ao sistema de fixação. Observaram-se variados métodos possíveis fixação, independentemente da escala ou materiais utilizados. Assim, descontextualizaram-se soluções já existentes e aplicaram-se ao projeto. Desta fase de análise, concluiu-se que a corda seria um elemento capaz de dar resposta às necessidades do projeto. Das referentes projetuais analisados, concluiu-se que a corda é um elemento capaz de se adaptar a diferentes soluções e demonstra-se fácil de manusear. As soluções que se encontram nos projetos selecionados têm em comum um reduzido grau de complexidade de assemblagem. Esta característica é benéfica para o presente projeto, visto que está em concordância com o resto dos elementos. Como a estrutura e o módulo foram projetados para minimizar o grau de complexidade, a corda possibilita adaptar-se a soluções simples de produzir e manusear.



Figura 307 Lillagunga swing, por Anton Stenfors. Finlândia _ Fonte: <http://www.finnishdesignshop.com/furniture-for-children-lillagunga-lillagunga-swing-oak-p-6828.html>

A corda possibilita diferentes vias de aplicação, seja fixação ou união. A fixação foi, para o projeto desta tese, uma propriedade de grande importância. Pelo facto de a gaiola pombalina não ter os elementos de iguais dimensões, foi necessário encontrar um elemento que se adaptasse a essa característica. A corda possibilitou uma solução para interagir com as diferentes dimensões da gaiola pombalina. Assim, optando pela utilização deste elemento, tornou-se possível associar a fixação e união entre a estrutura e a gaiola.



Figura 308 A-Rope, por Juan Ruiz-Rivas. Madrid, 2012. Fonte: <http://www.homelessdesign.net/product/a-rope-by-juan-ruiz-rivas/>

Visto que todo o projeto se desenvolveu tendo por base a simplicidade estrutural e mão-de-obra local, não seria benéfico optar por um elemento de fixação complexo. Tal como também se sucede nos referentes projetuais, a corda torna-se um elemento funcional mas também estético. Graças à sua linguagem simples e básica, cria-se uma relação harmoniosa entre este elemento e a estrutura. Procurou-se atribuir à estrutura e ao sistema de fixação a mesma relação de interação com o utilizador que o módulo proporciona. Desta forma, a corda permitiu criar um sistema que pudesse ser manuseado por um vasto grupo de utilizadores.



Figura 309 Line up table, por Lorian Schulz e Konstantinos Pamporis. 2012 _ Fonte: http://www.schulz-florian.com/line%20up/line_up.html

Dos referentes projetuais também se concluiu que a utilização da corda não torna necessário fazer alterações de maiores dimensões na estrutura. Este fator foi decisivo na seleção no material de fixação, pois não se pretendia alterar a estrutura nem aumentar o seu grau de dificuldade de produção. Nas soluções dos projetos selecionados denota-se que existe uma simbiose entre a corda e o produto *per si*. A relação entre estes dois elementos é apresentada como intrínseca, onde o utilizador não percebe a corda como um elemento distinto mas como parte integrante do projeto.



Figura 310 Extensions, por Aissa Logerot. Paris, 2009 _ Fonte: <http://www.aissalogerot.com/#/projects/extensions-2/extensions/>

Aquando a seleção do material de fixação para o presente projeto, foram definidos alguns requisitos a que o material tinha de ter. Tal como os materiais selecionados para o projeto (cartão e madeira de pinho), é um material de baixo custo económico, o que colabora para tornar o projeto acessível a um maior grupo de utilizadores. Mostrou-se também necessário e benéfico que o material fosse simples de trabalhar e manusear e que não obrigasse a alterações drásticas na estrutura de madeira. Assim, a corda mostrou-se capaz

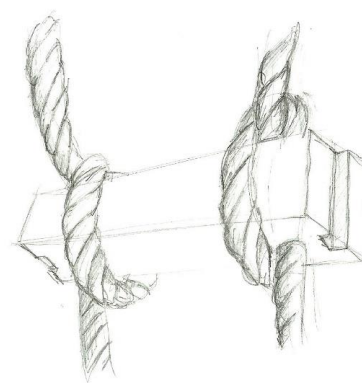


Figura 311 Adaptação de um sistema de cordas à estrutura _ Fonte: ilustração da autora

de dar resposta às necessidades apresentadas pelo presente projeto. Visto que a gaiola pombalina apresenta uma construção geométrica característica e pelos seus elementos poderem ter dimensões variadas, foi necessário projetar um sistema que se adaptasse a estas variações. Pesquisaram-se sistemas capazes de criar tensão na corda e que permitissem ser produzidos em oficinas locais.

Aquando a projeção do sistema de fixação, procurou-se uma solução que fosse possível de adaptar à gaiola pombalina e à parede. Esta opção foi considerada para, tal como o resto dos elementos, ser de fácil produção. Por criar um sistema comum a ambas as fixações, permite-se uma redução de custos económicos, materiais e humanos. Se a gaiola pombalina, pelas suas dimensões inconstantes, tornou necessário optar pela corda como elemento de ligação, o mesmo não se passa com uma parede. Assim, o sistema de fixação criado para este projeto adapta-se a ambas as situações. A solução encontrada teve também em consideração a facilidade de montagem e

assemblagem com a estrutura. Para reduzir a quantidade de desperdícios com a produção do marco de madeira, optou-se por projetar elementos separados. A sambladura de furo e respiga fixa os dois elementos e atribui ao conjunto uma resistência a forças horizontais e verticais. Assim, a ligação da



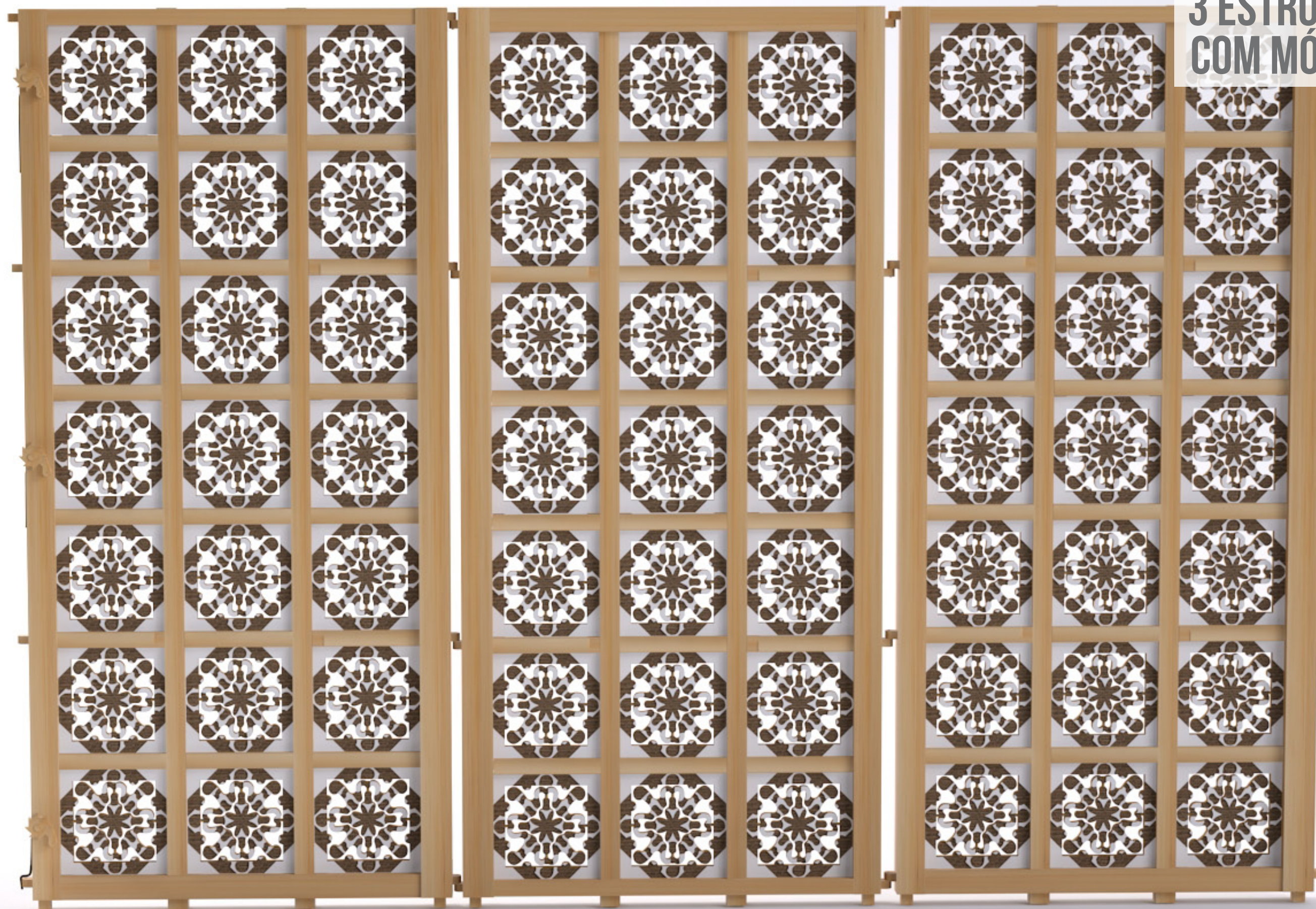
Figura 312 Sistema de fixação à parede _ Fonte: render 3D da autora

estrutura ao marco na parede é fixa e coesa. Tal como a fixação da estrutura à gaiola, a fixação da estrutura à parede é intuitiva e não necessita de ferramentas para o efeito. Pelo seu carácter permanente e necessidade de resistência, este elemento é preso à parede utilizando parafusos de metal. Esta é a única ocasião onde são empregues materiais que não são relacionados com a madeira. Esta decisão foi considerada pois pretendia-se valorizar materiais comuns e economicamente acessíveis. Ao utilizar apenas madeira, o projeto pretende incitar à aplicação de técnicas de carpintaria pombalina e assim aplica-la a novos contextos.

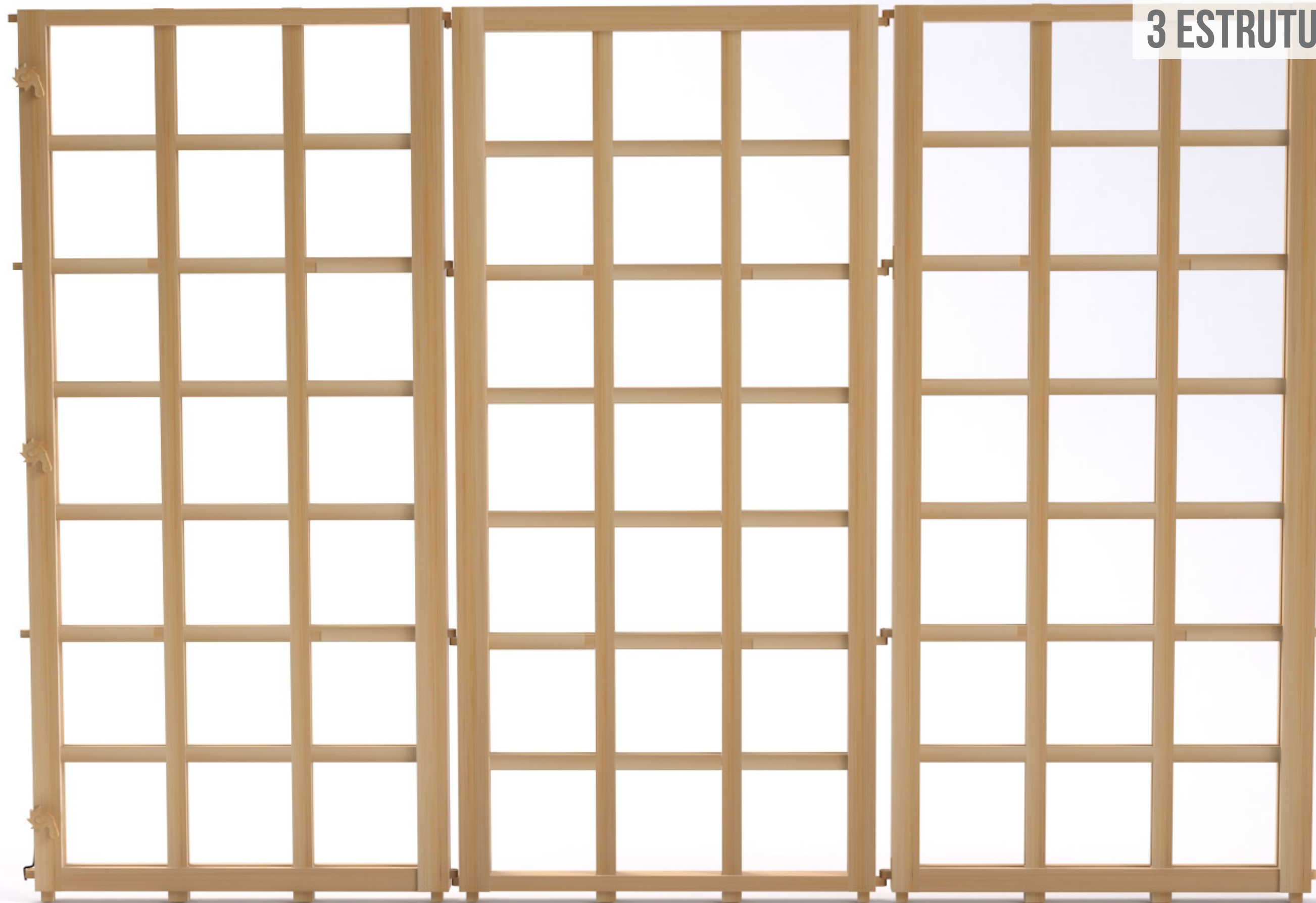
Pela necessidade de experimentação, o sistema de fixação projetado para este projeto necessita de validação. Pelo facto de os projetos poderem adaptar-se às técnicas e tecnologias dos produtores, a presente solução pode, em investigações futuras, ser desenvolvida. Ainda que a presente tese não seja da área de Design de Produto, pode servir como elemento de estudo no futuro.

4. RENDERS 3D

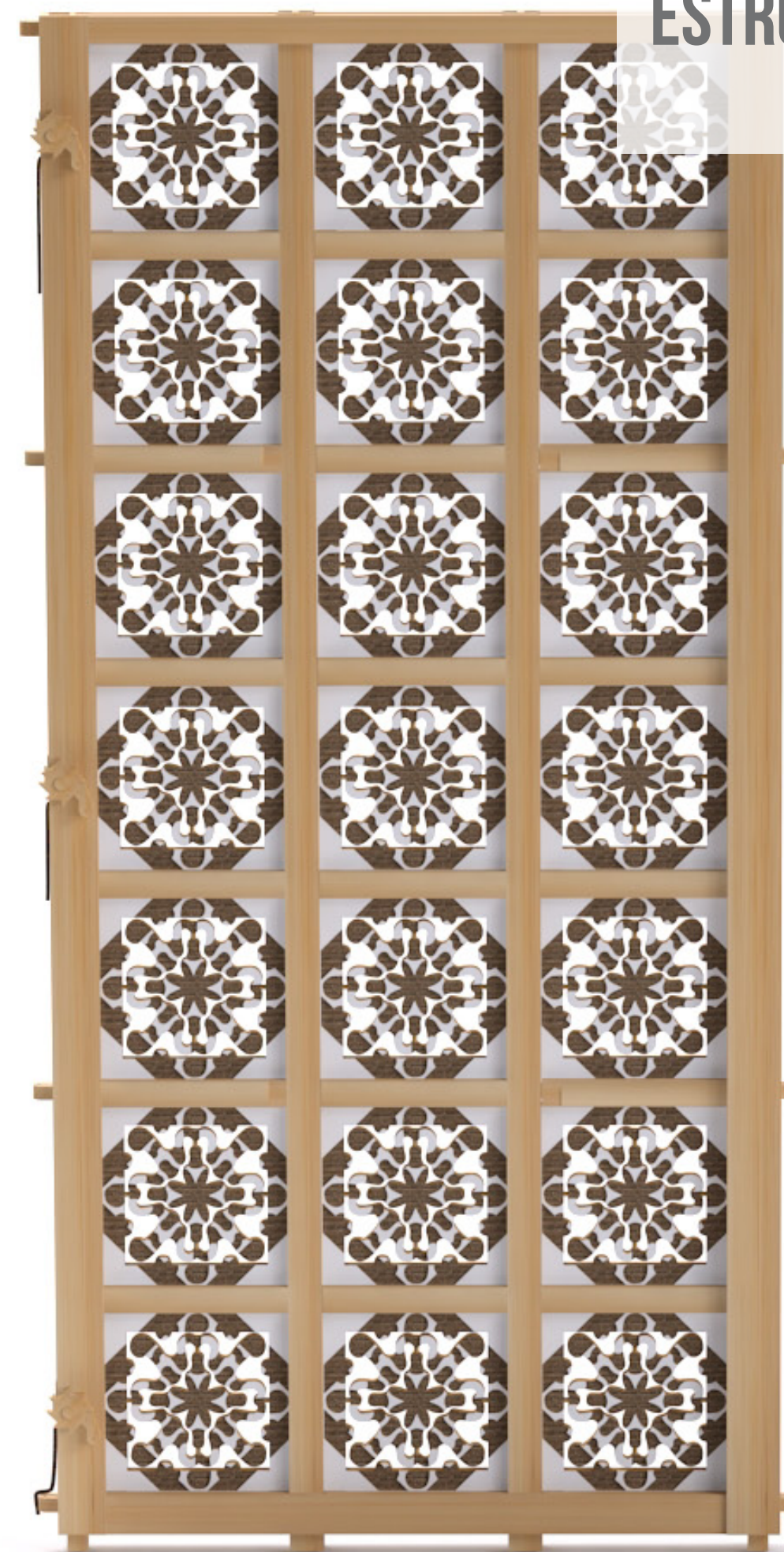
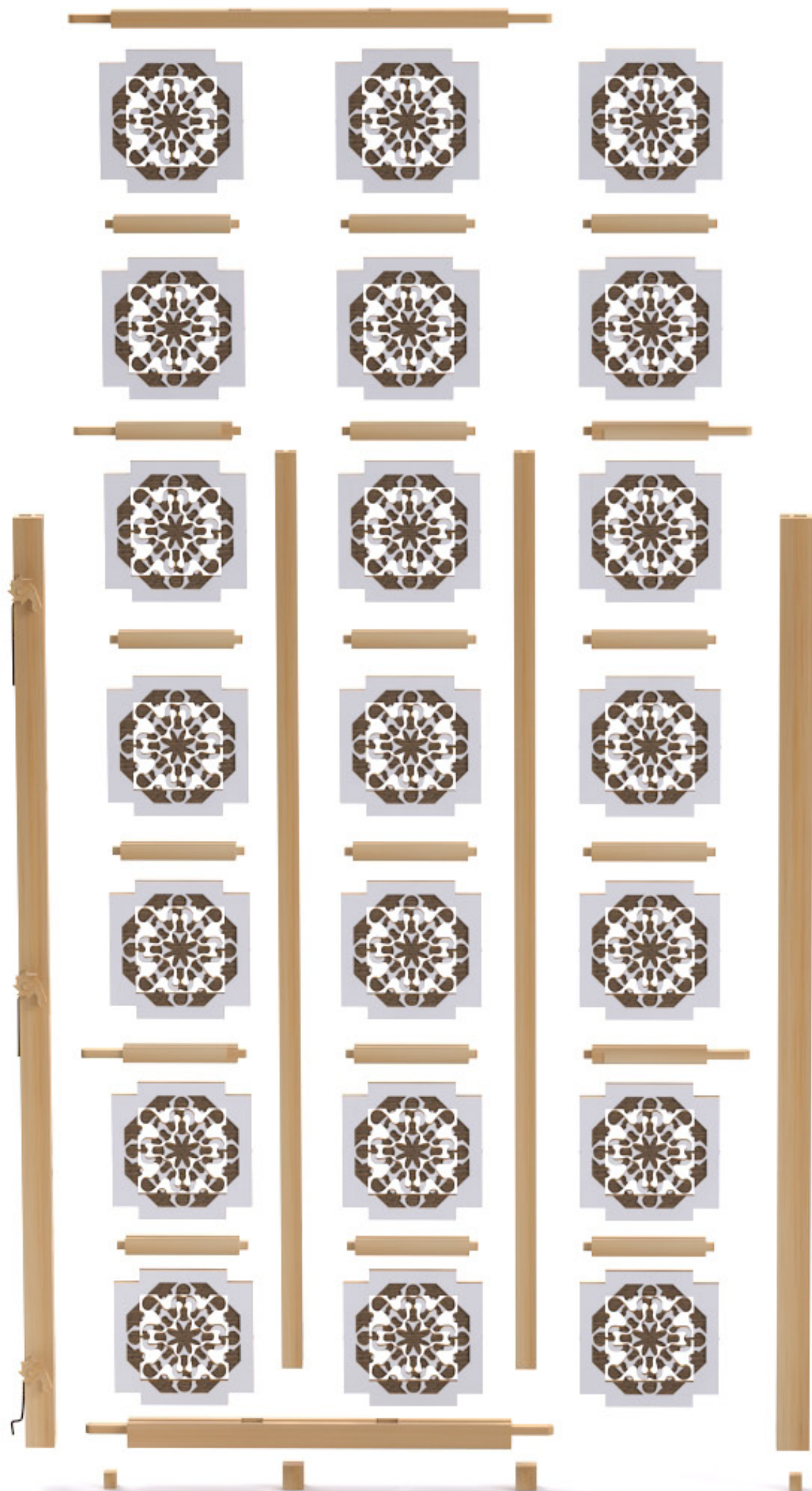
**CONJUNTO DE
3 ESTRUTURAS
COM MÓDULOS**

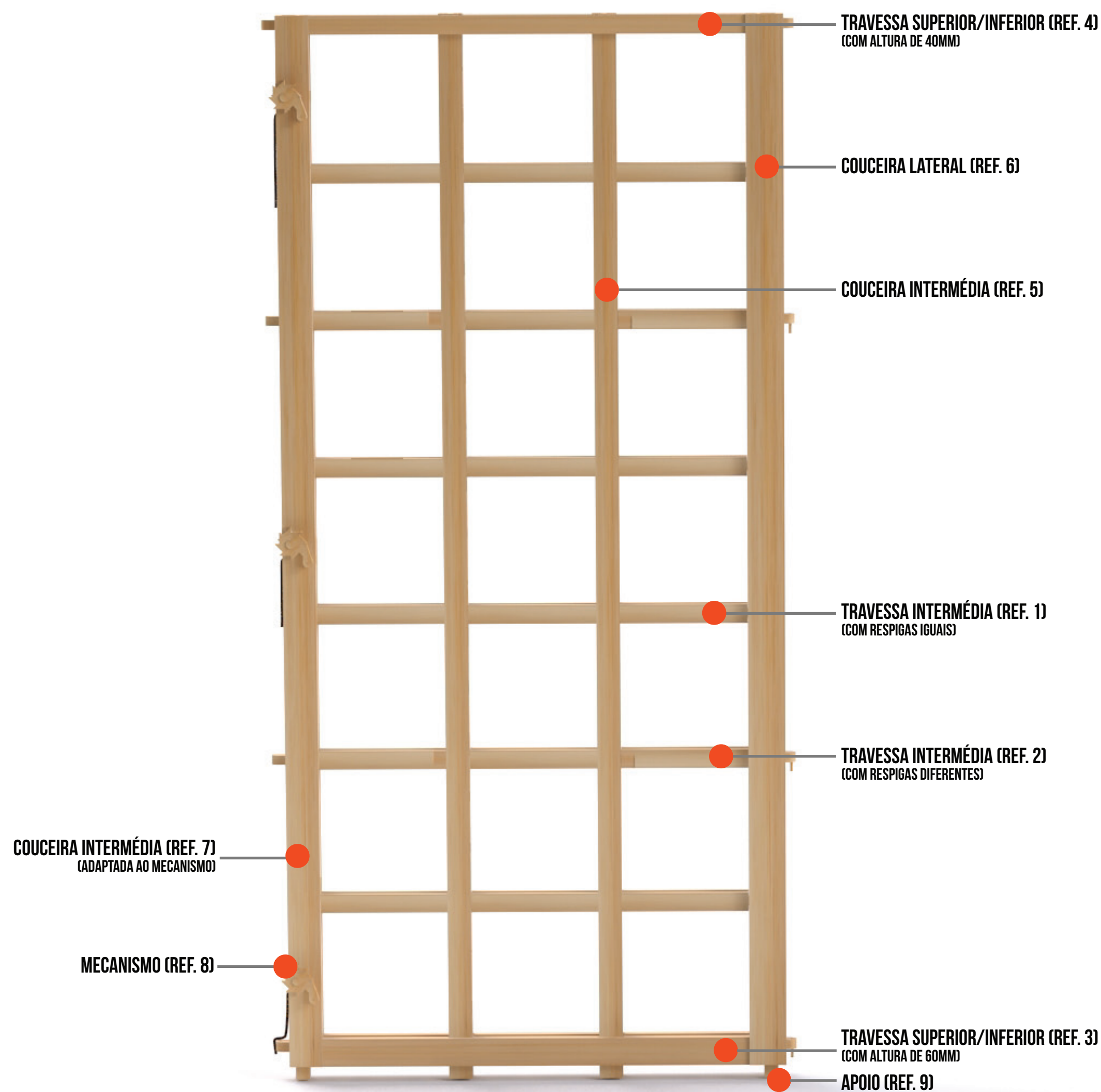


**CONJUNTO DE
3 ESTRUTURAS**



ESTRUTURA COM MÓDULOS





TRAVESSA SUPERIOR/INFERIOR (REF. 4)
(COM ALTURA DE 40MM)

COUCEIRA LATERAL (REF. 6)

COUCEIRA INTERMÉDIA (REF. 5)

TRAVESSA INTERMÉDIA (REF. 1)
(COM RESPIGAS IGUAIS)

TRAVESSA INTERMÉDIA (REF. 2)
(COM RESPIGAS DIFERENTES)

TRAVESSA SUPERIOR/INFERIOR (REF. 3)
(COM ALTURA DE 60MM)
APOIO (REF. 9)

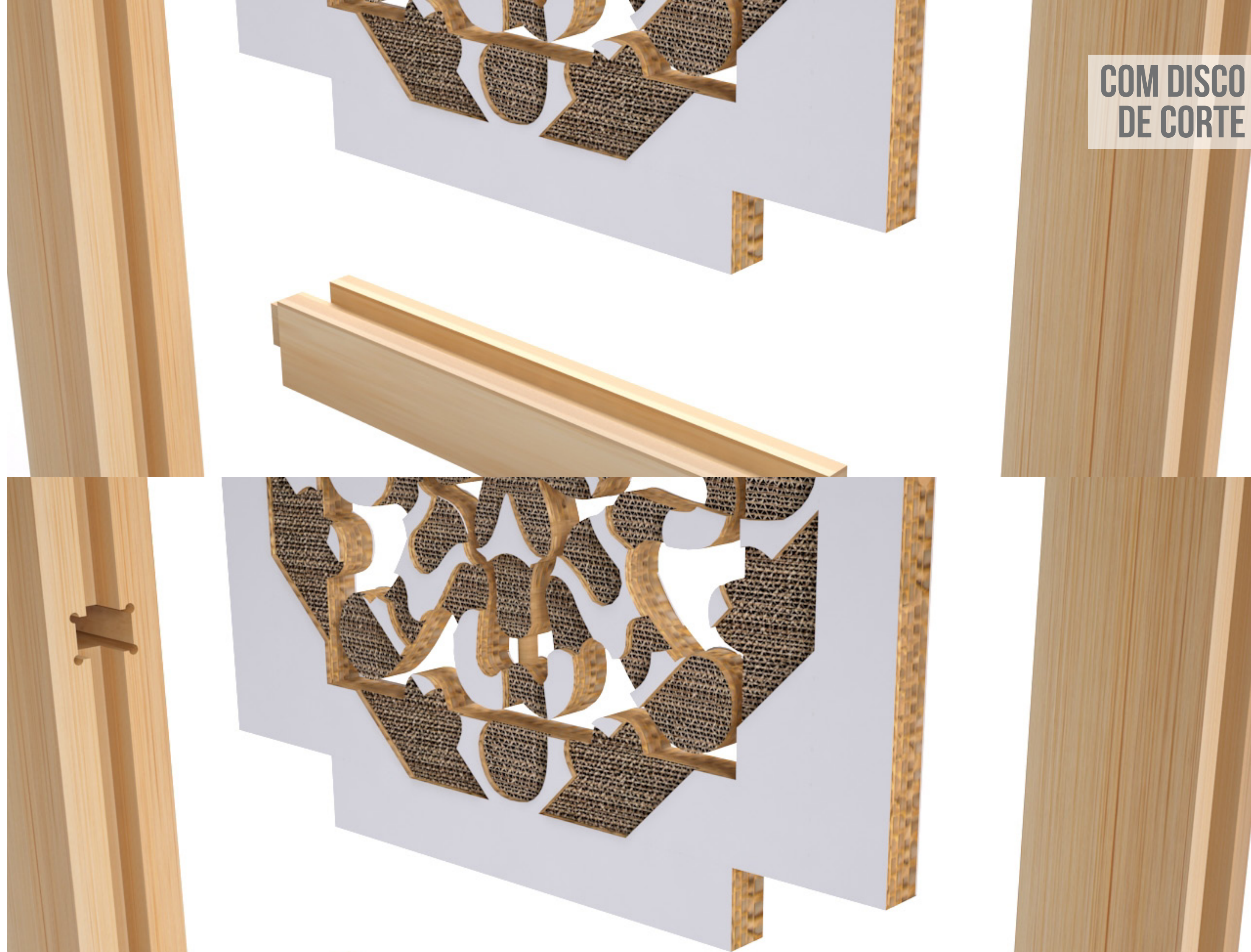
COUCEIRA INTERMÉDIA (REF. 7)
(ADAPTADA AO MECANISMO)

MECANISMO (REF. 8)

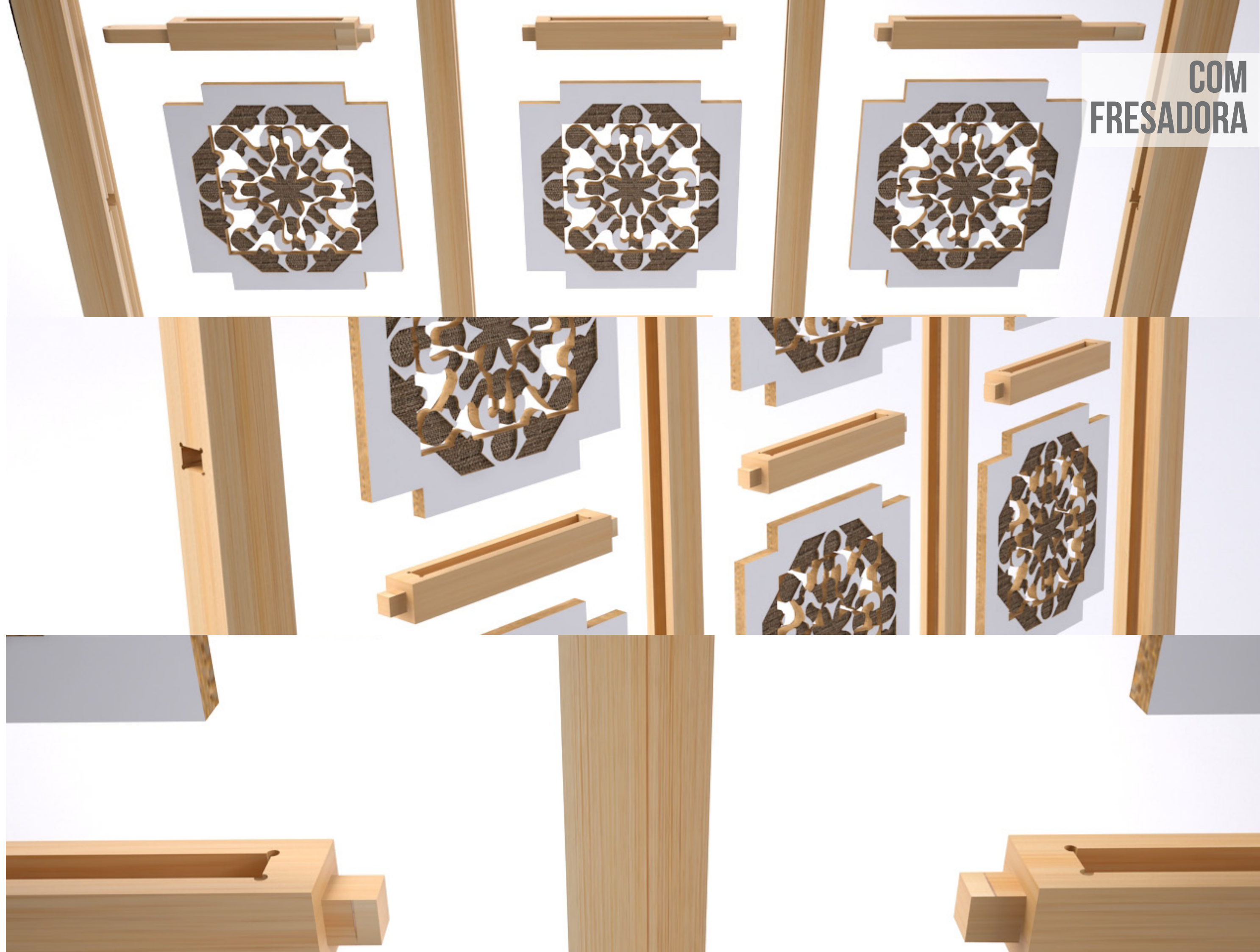
REFERÊNCIAS DO PRODUTO

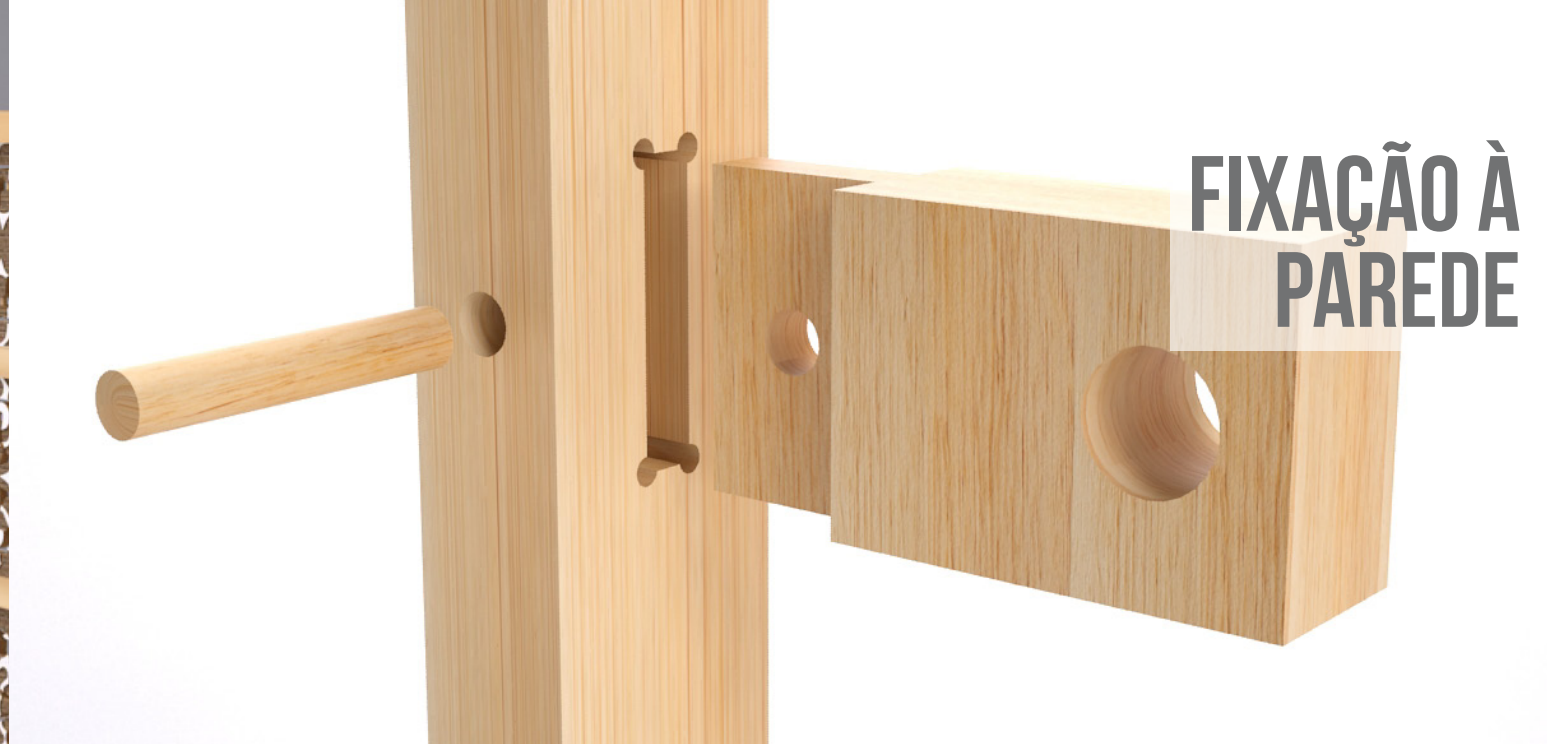
REF. 1. TRAVESSA INTERMÉDIA (COM RESPIGAS IGUAIS)	14
REF. 2. TRAVESSA INTERMÉDIA (COM RESPIGAS DIFERENTES)	4
REF. 3. TRAVESSA SUPERIOR/INFERIOR (COM ALTURA DE 60MM)	1
REF. 4. TRAVESSA SUPERIOR/INFERIOR (COM ALTURA DE 40MM)	1
REF. 5. COUCEIRA INTERMÉDIA	2
REF. 6. COUCEIRA LATERAL	1
REF. 7. COUCEIRA LATERAL (ADAPTADA AO MECANISMO)	1
REF. 8. MECANISMO	3
REF. 9. APOIO	4

COM DISCO
DE CORTE

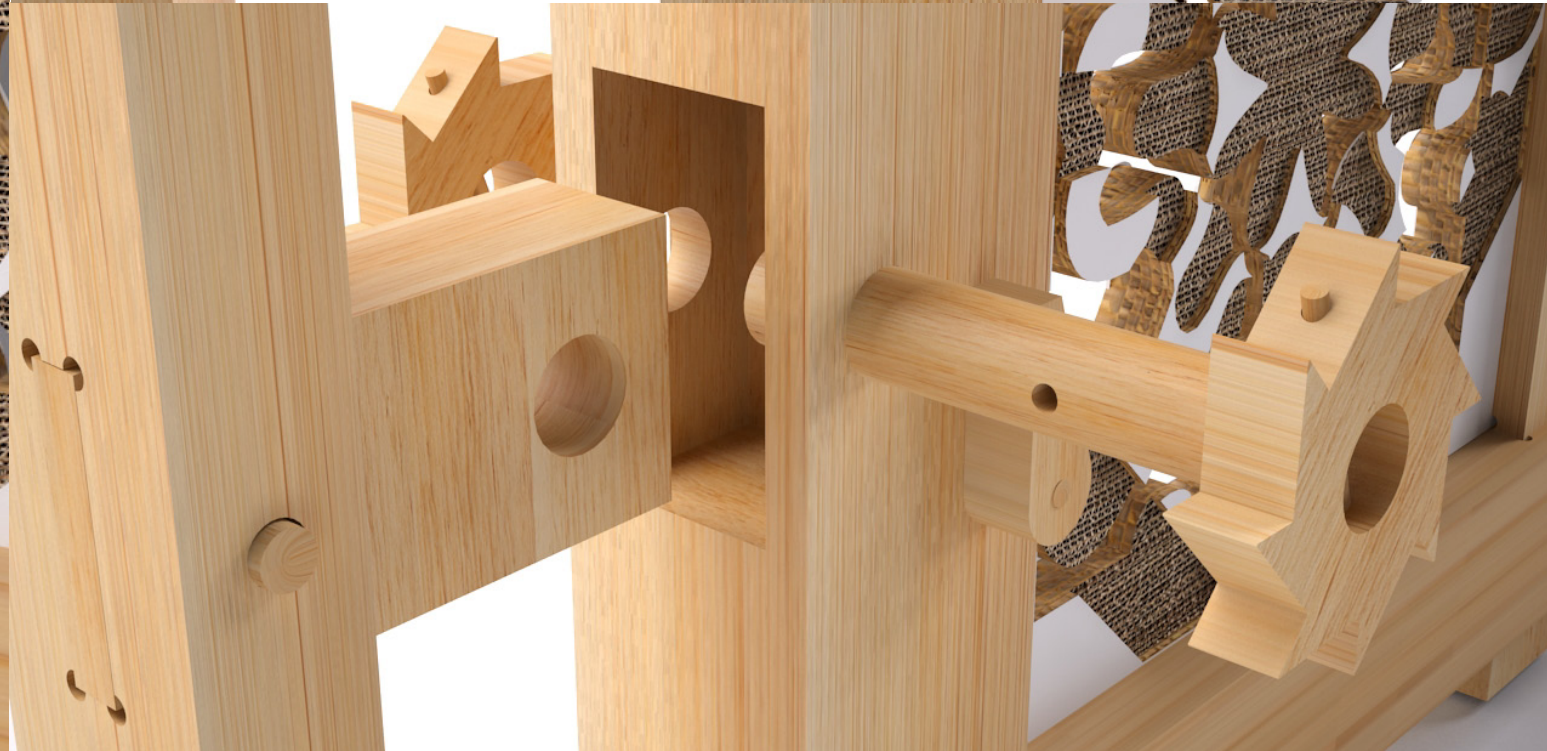


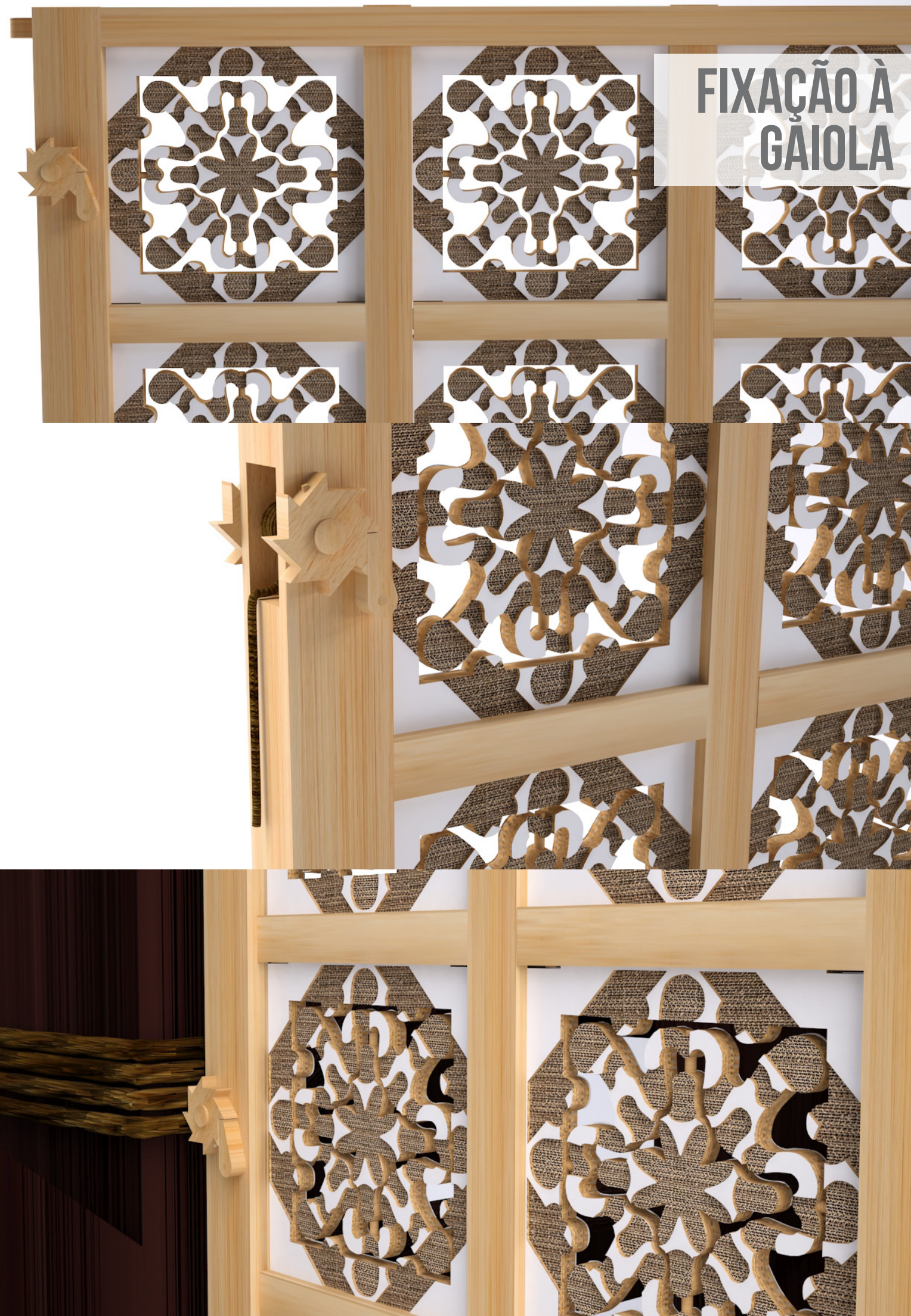
COM
FRESADORA





FIXAÇÃO À
PAREDE

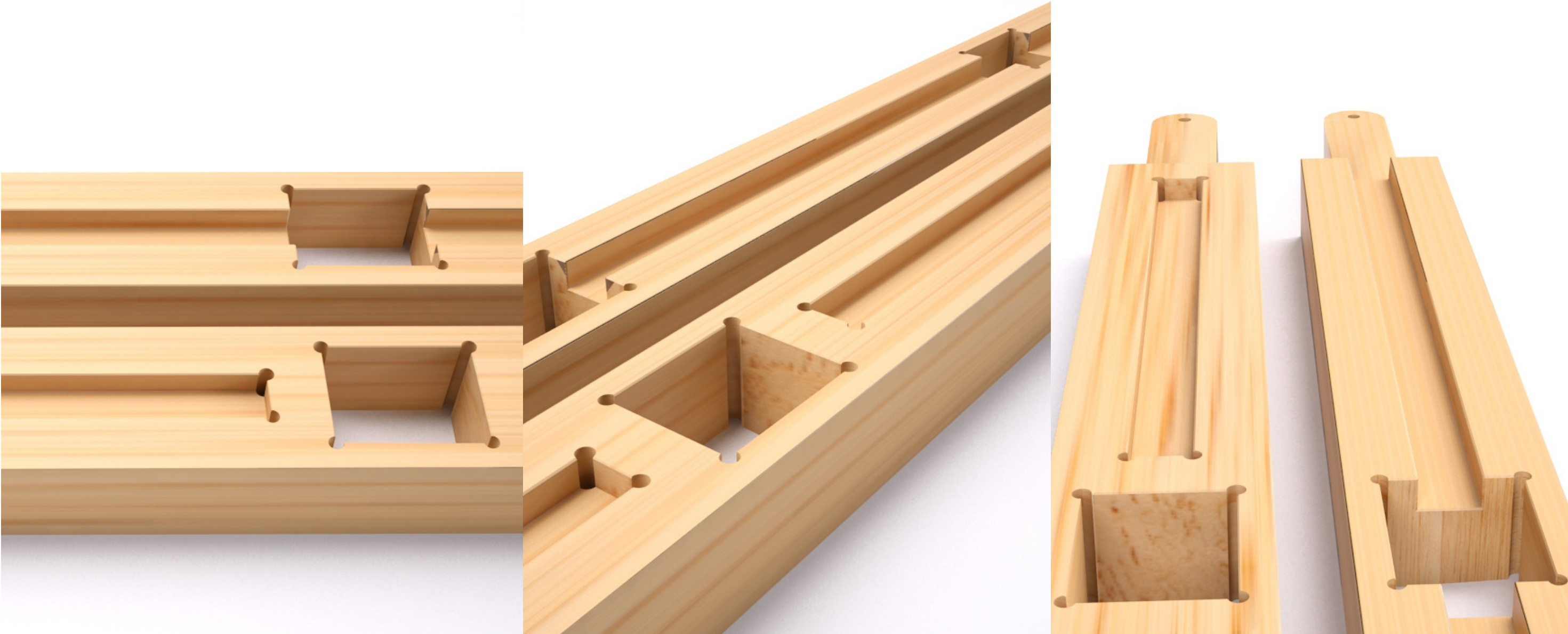




TRAVESSA
SUPERIOR
(40MM)

COM DISCO DE CORTE

COM FRESADORA

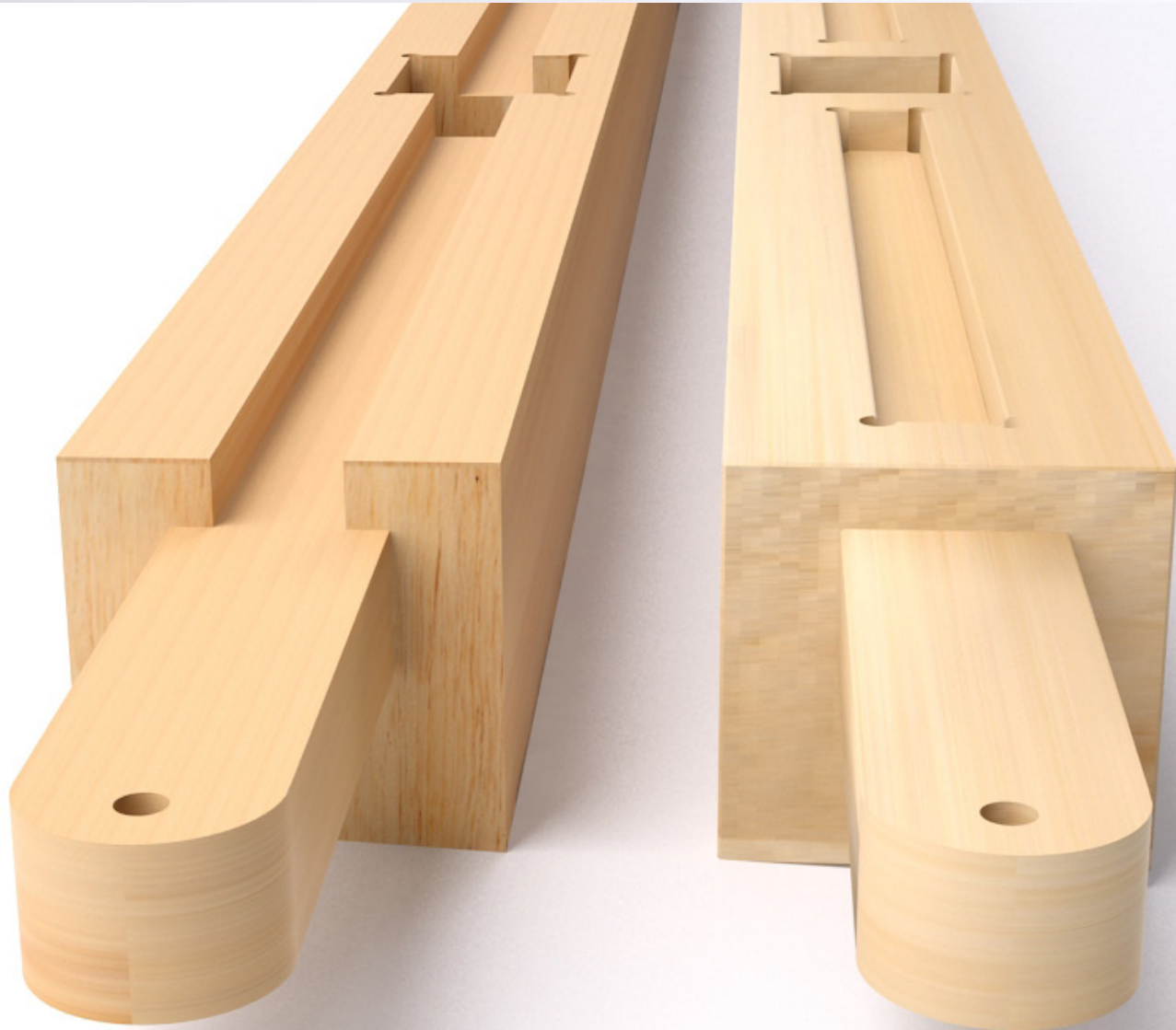


TRAVESSA
SUPERIOR
(60MM)

COM DISCO DE CORTE



COM FRESADORA



COM FRESADORA

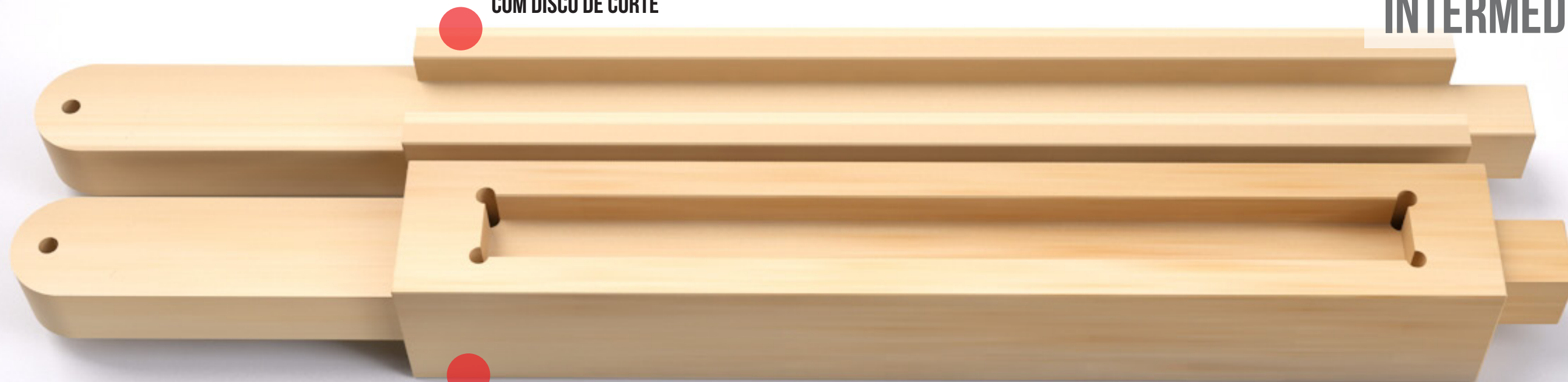
TRAVESSA
INTERMÉDIA

COM DISCO DE CORTE



TRAVESSA INTERMÉDIA

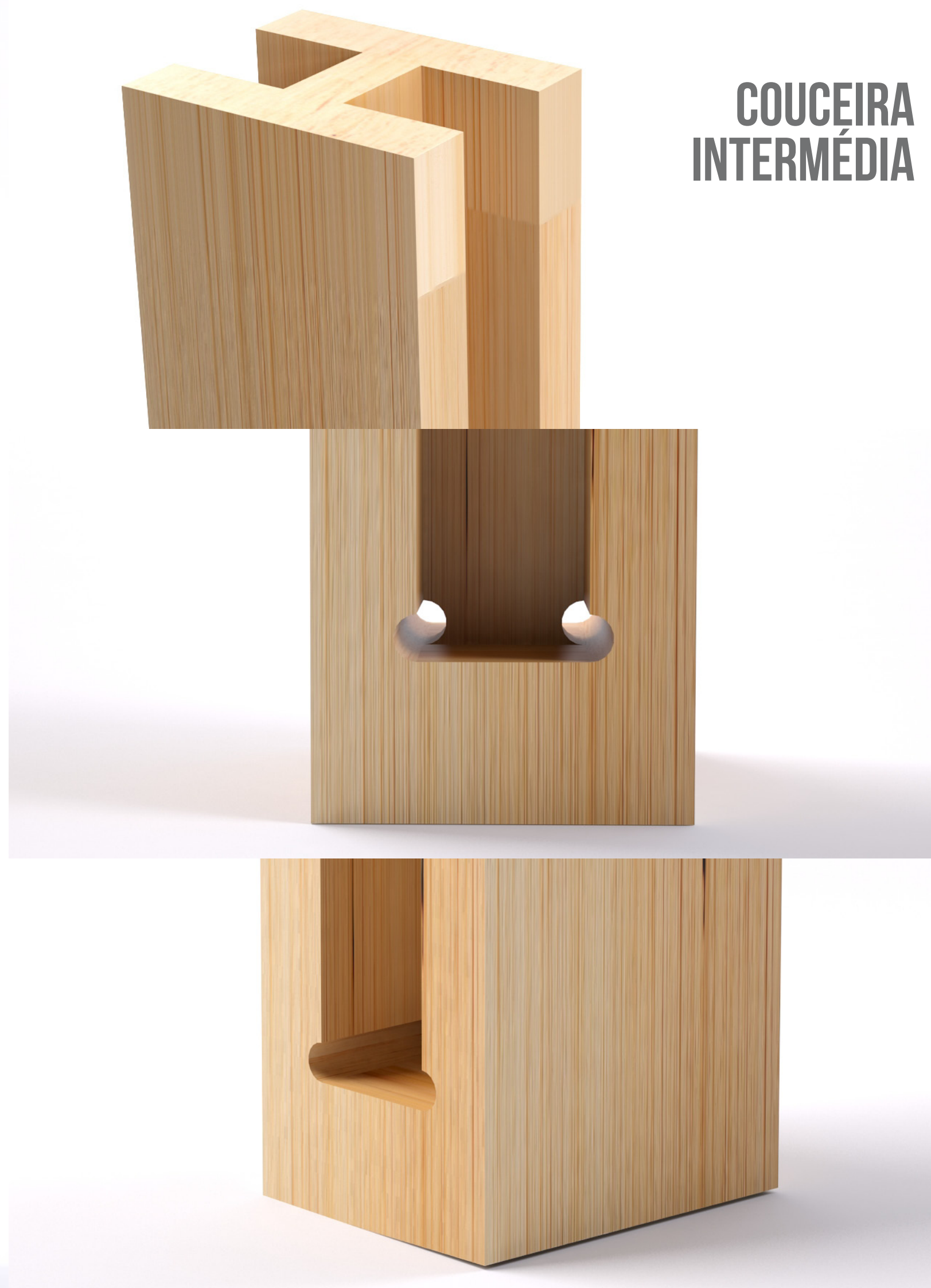
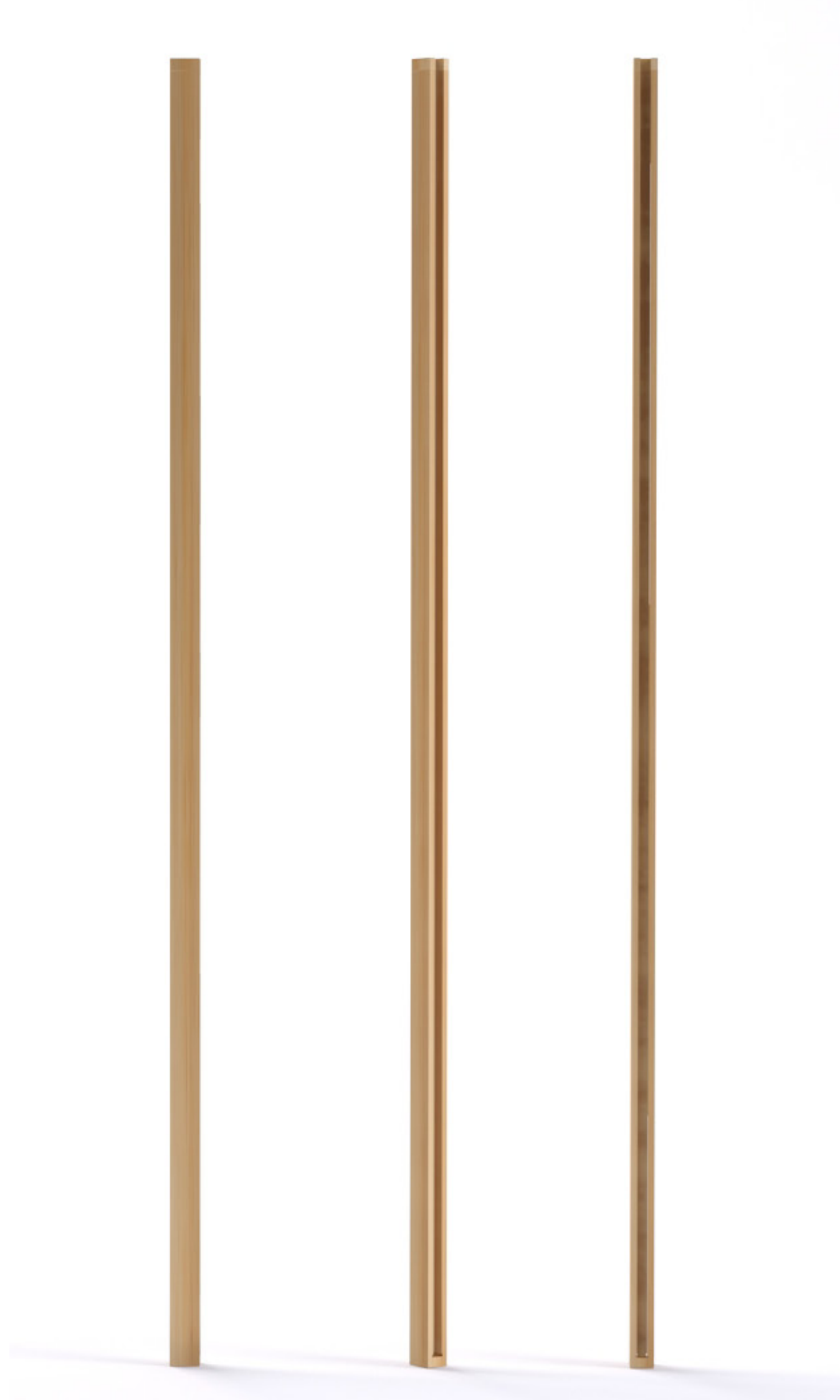
COM DISCO DE CORTE



COM FRESADORA

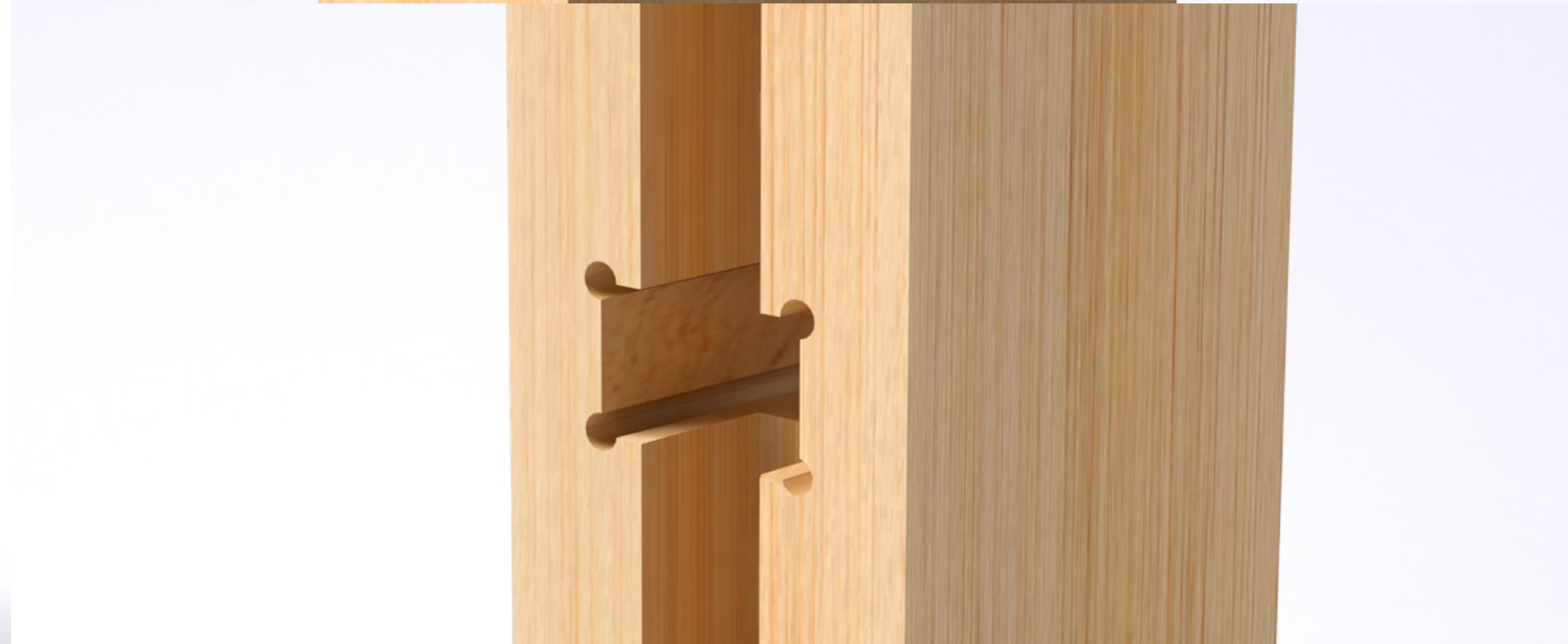


**COUCEIRA
INTERMÉDIA**

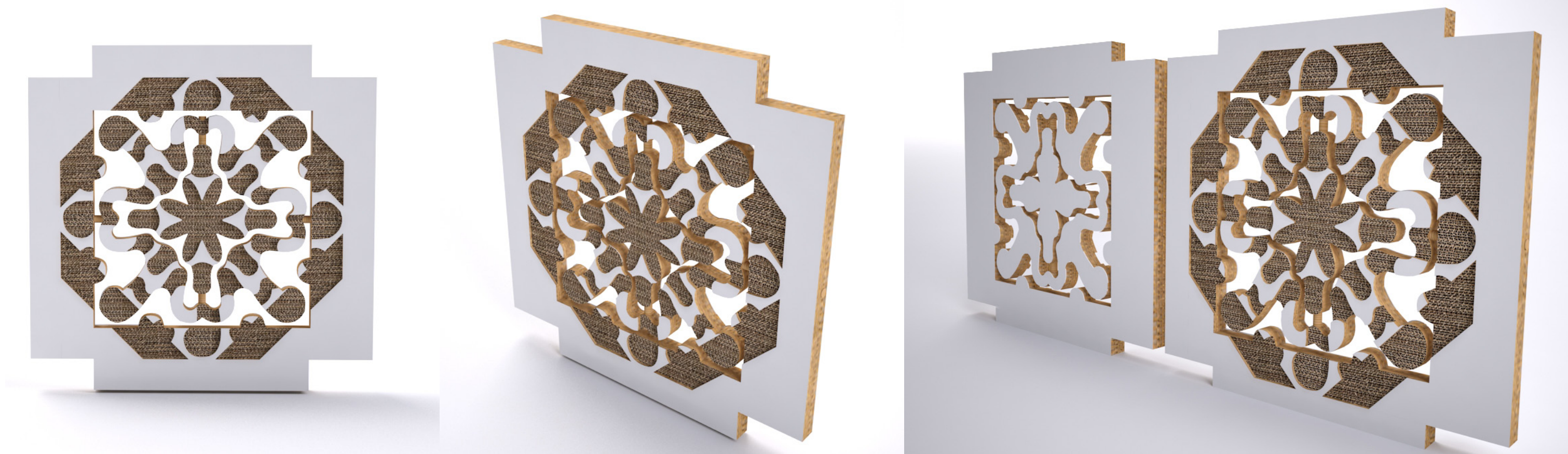
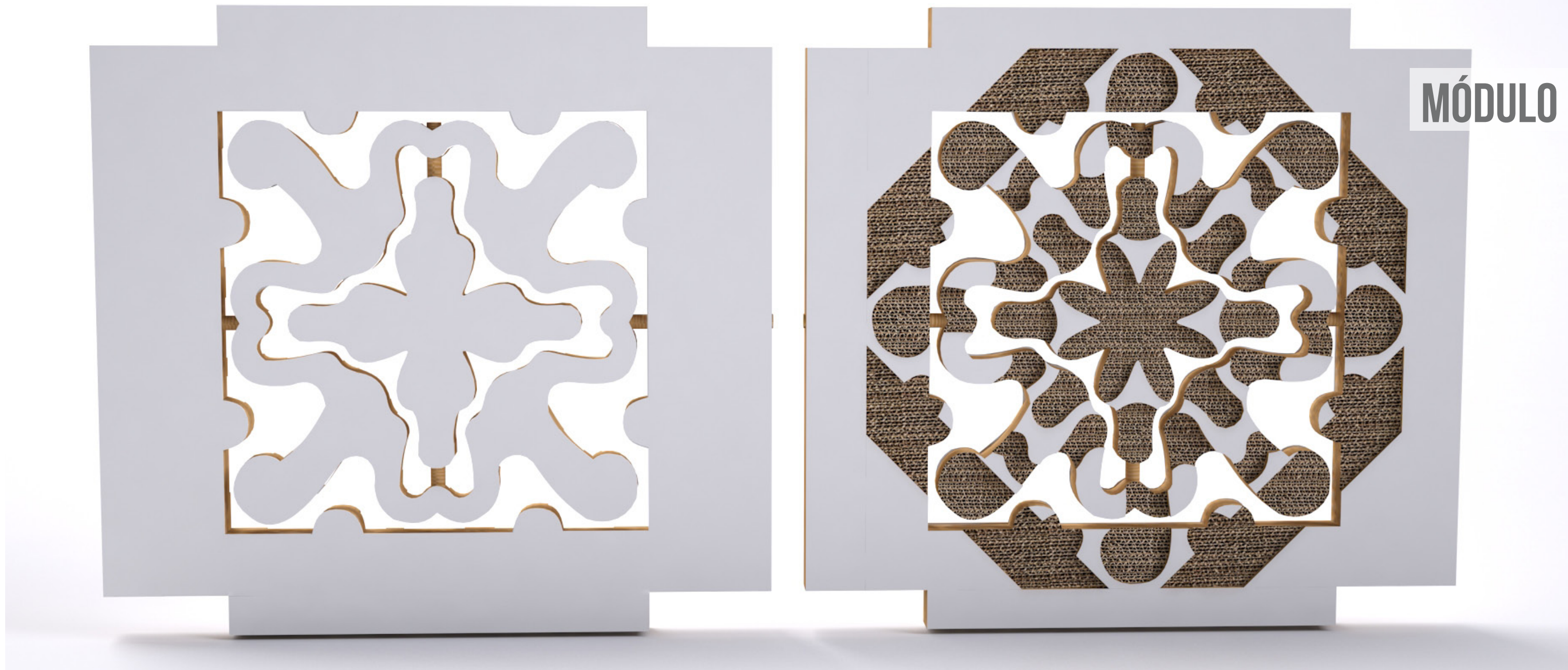




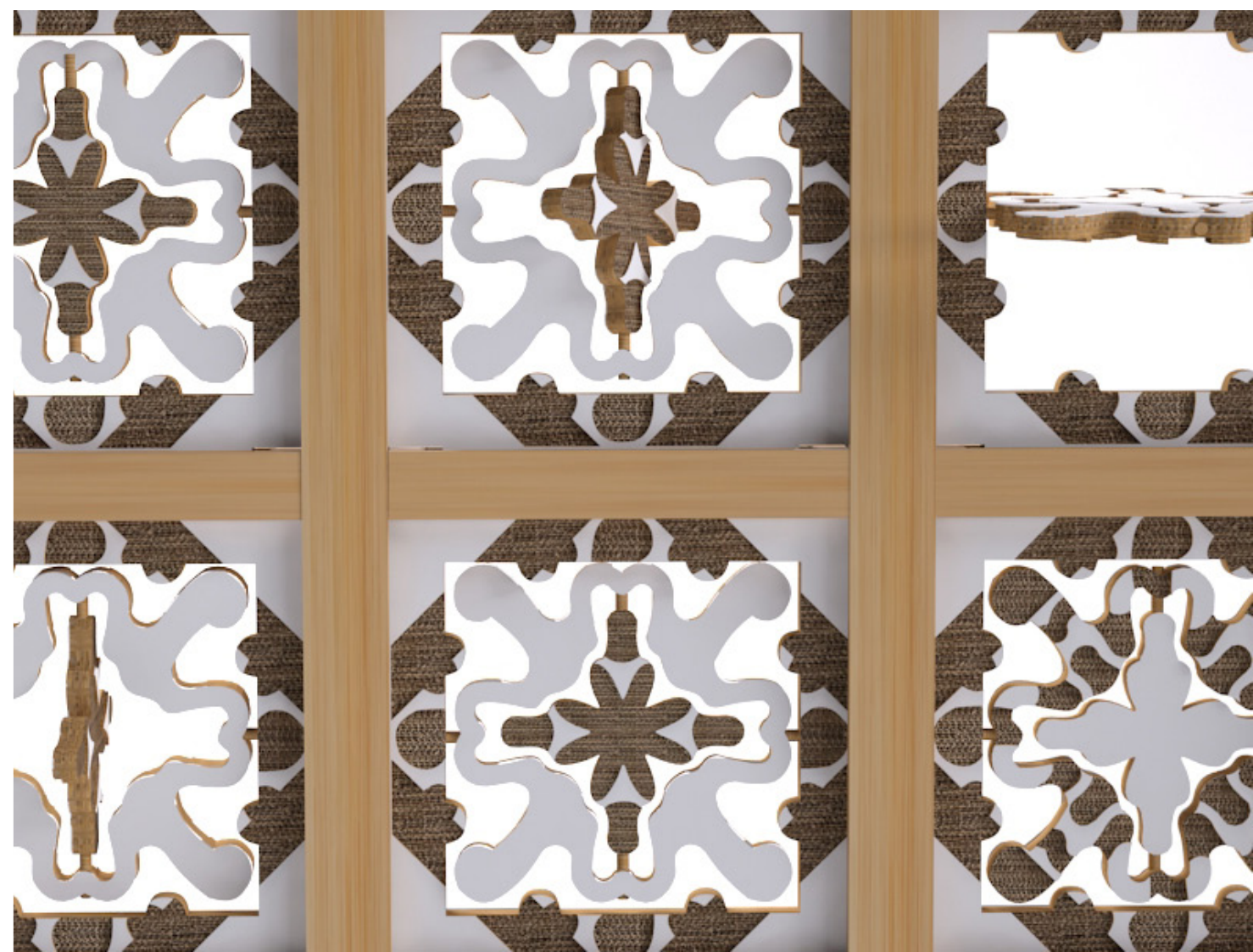
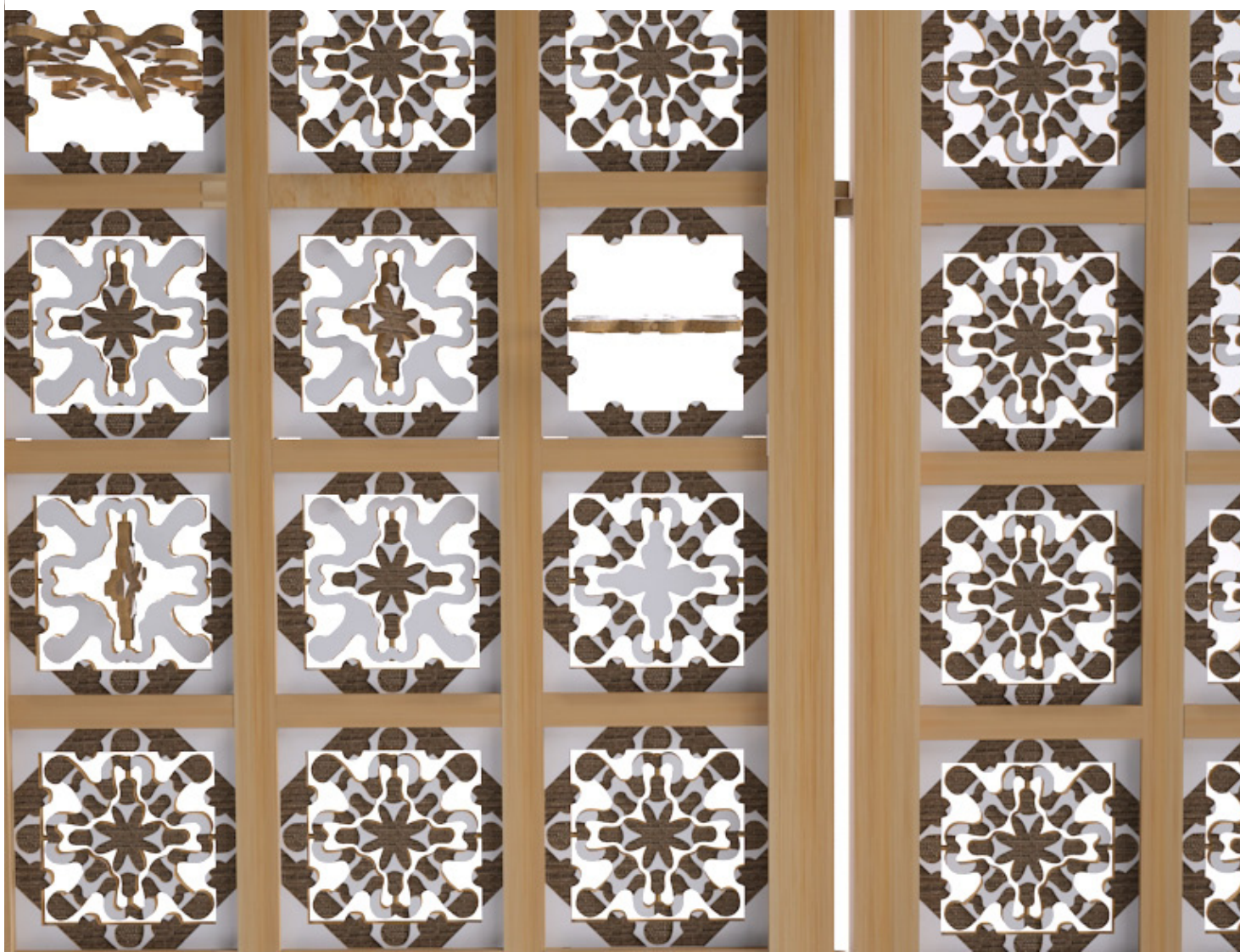
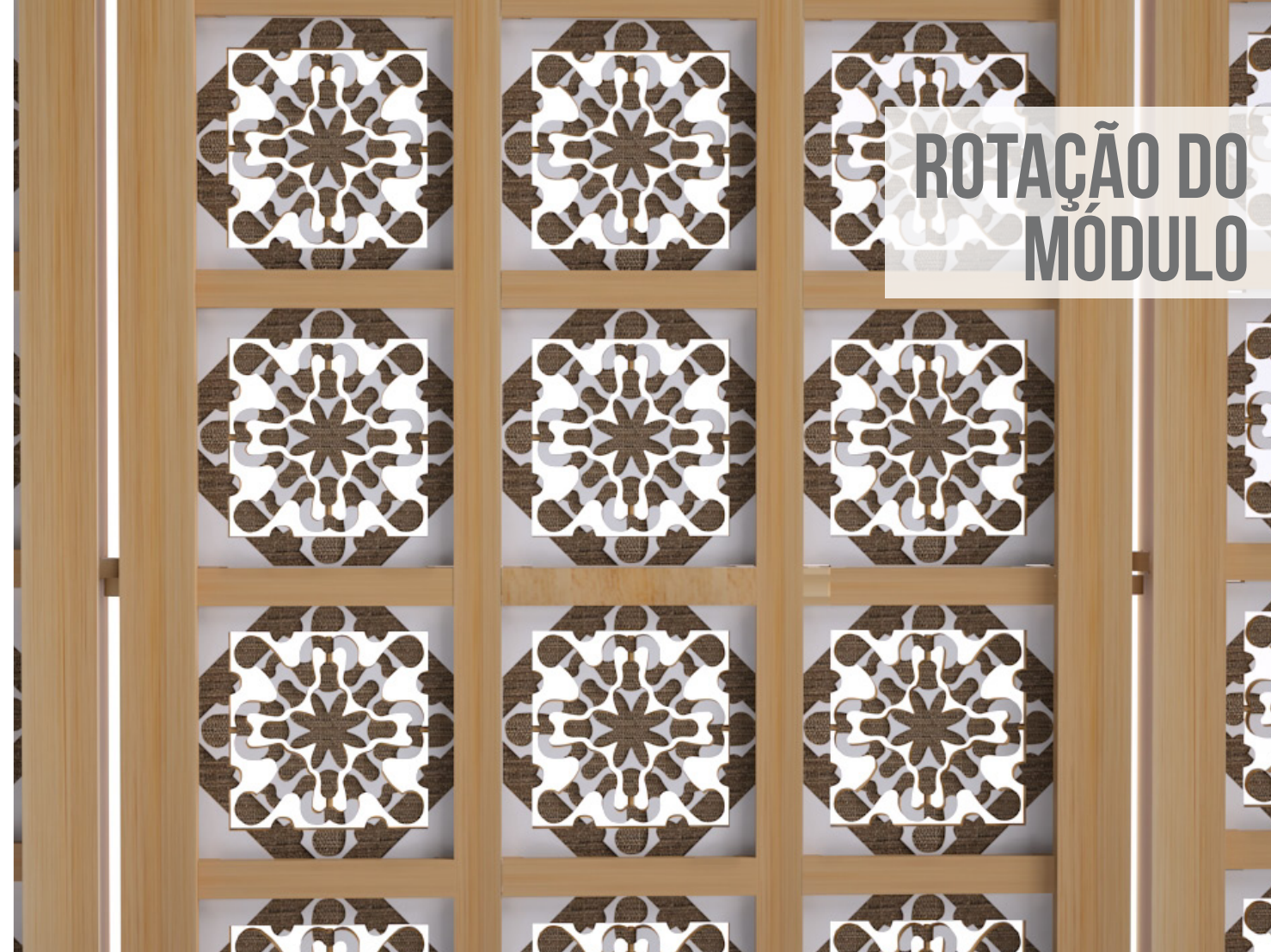
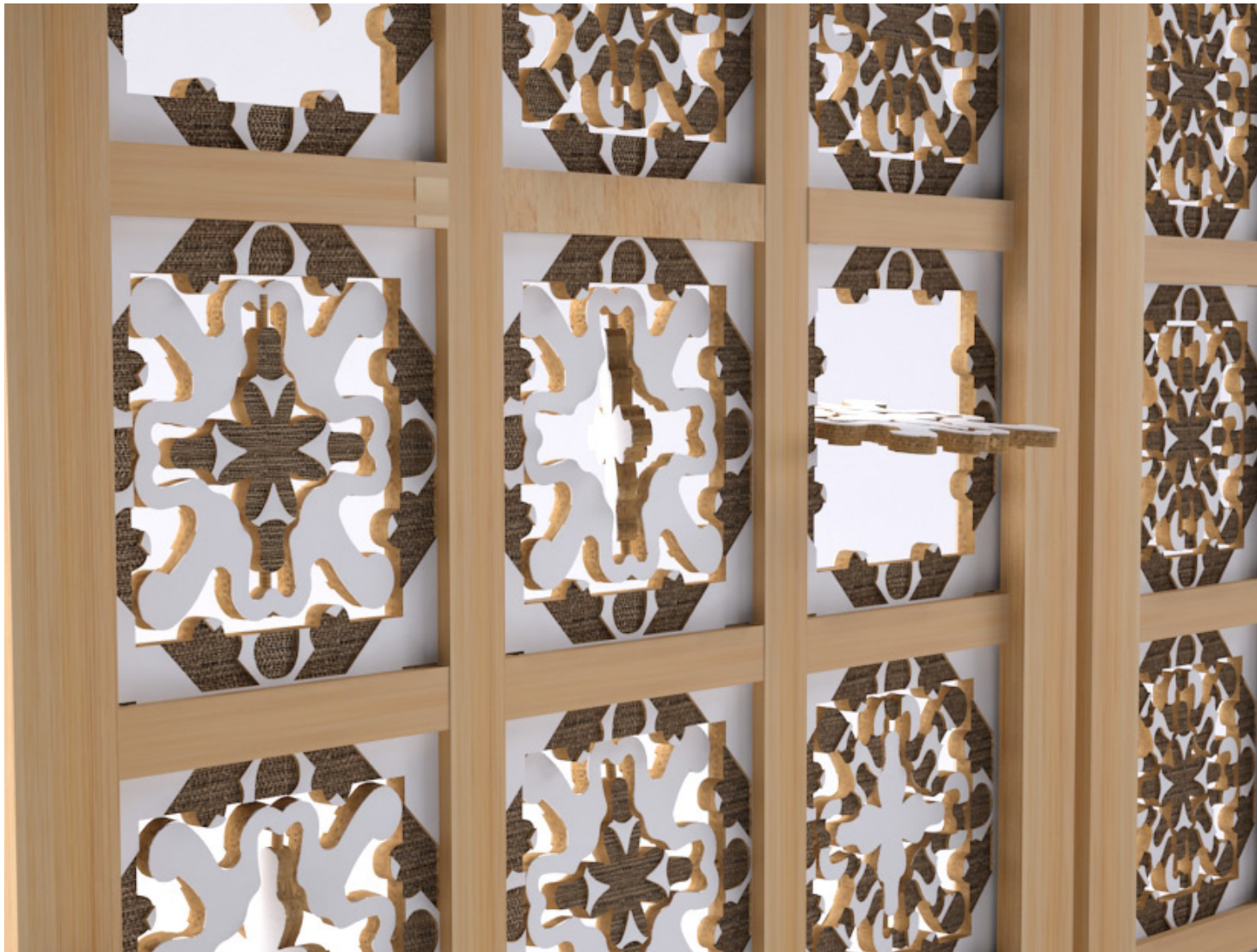
**COUCEIRA
LATERAL**

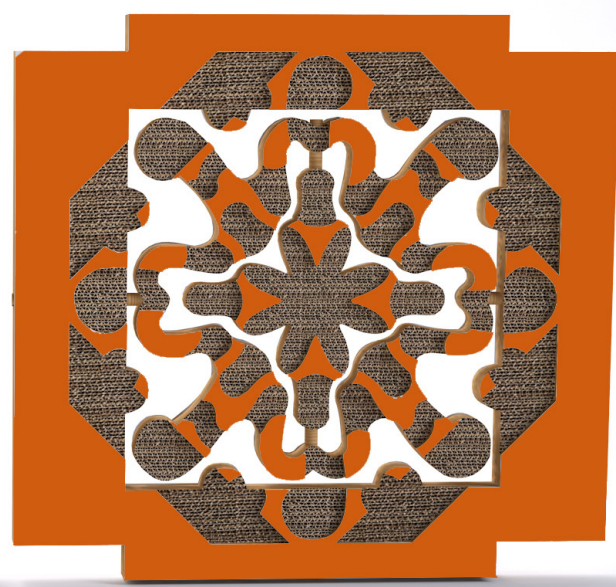
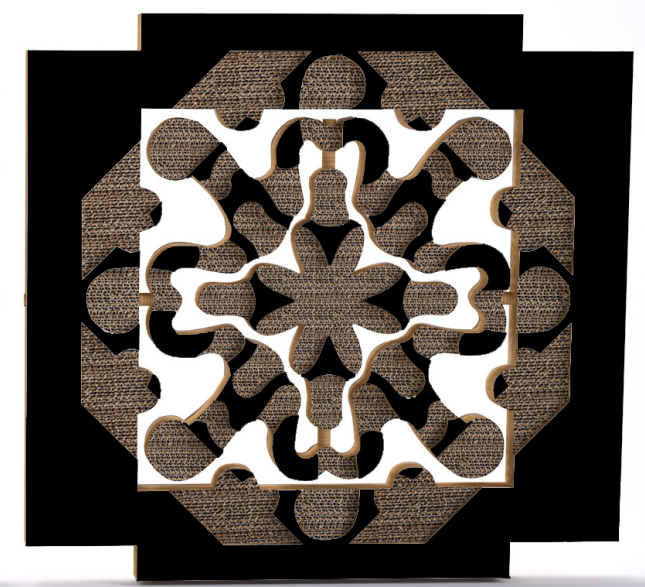
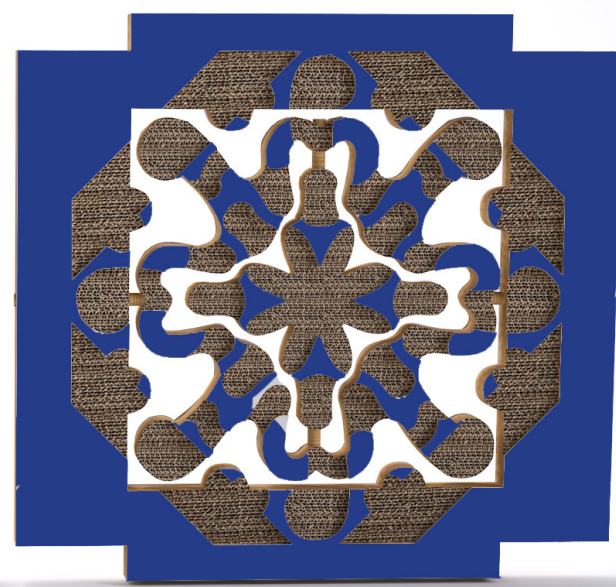
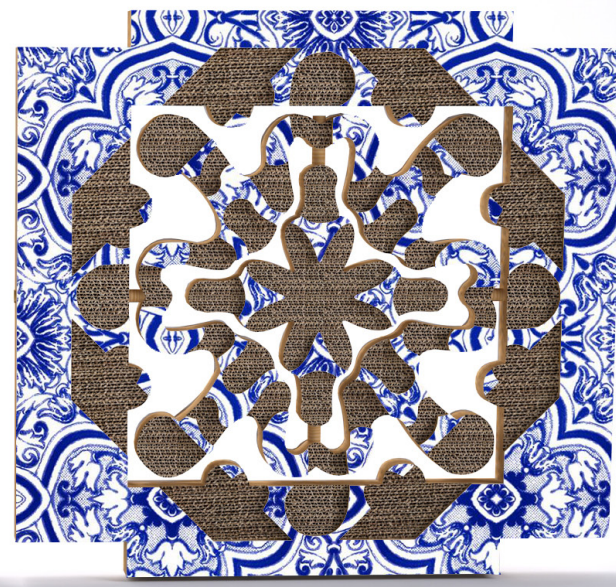


MÓDULO

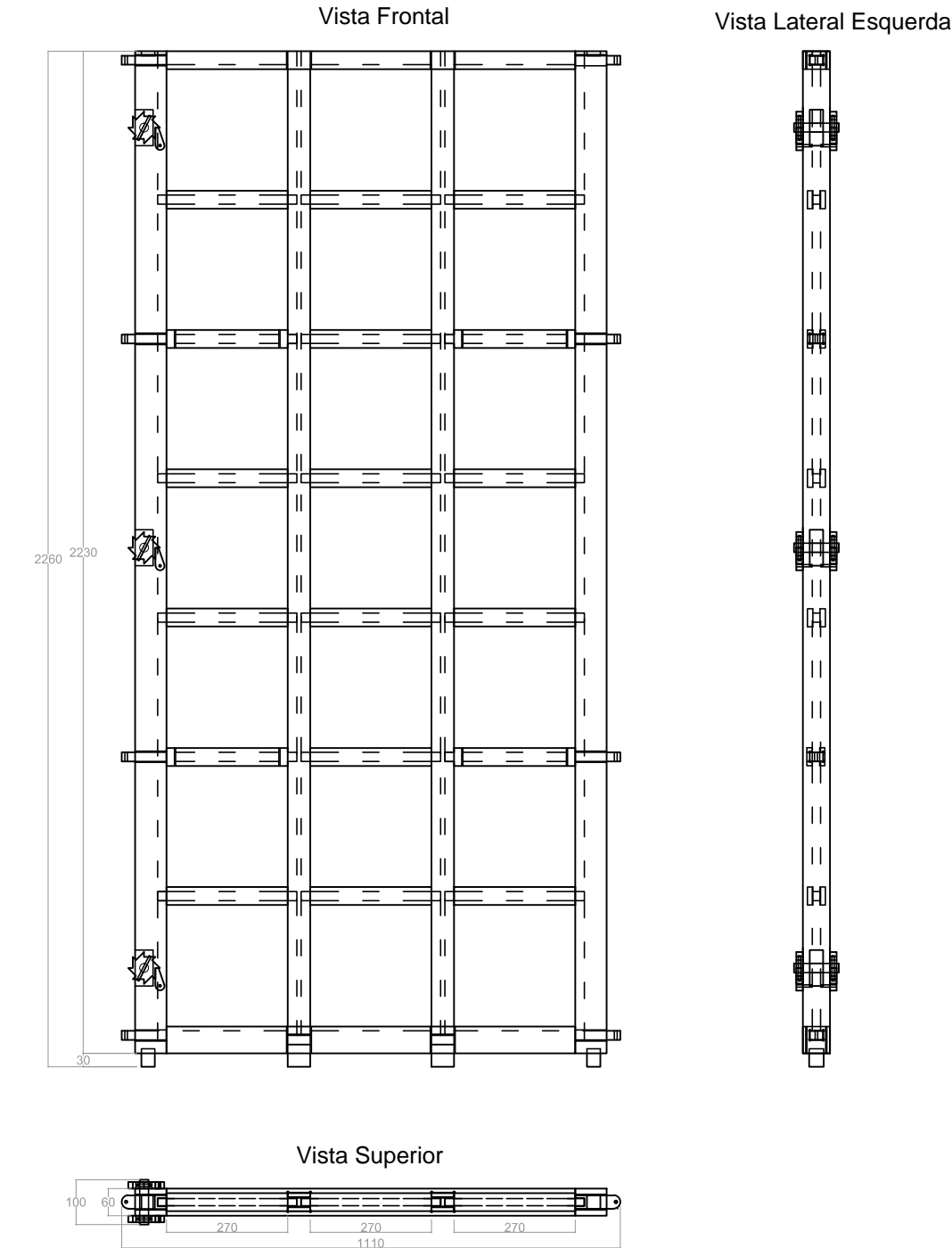


ROTAÇÃO DO MÓDULO

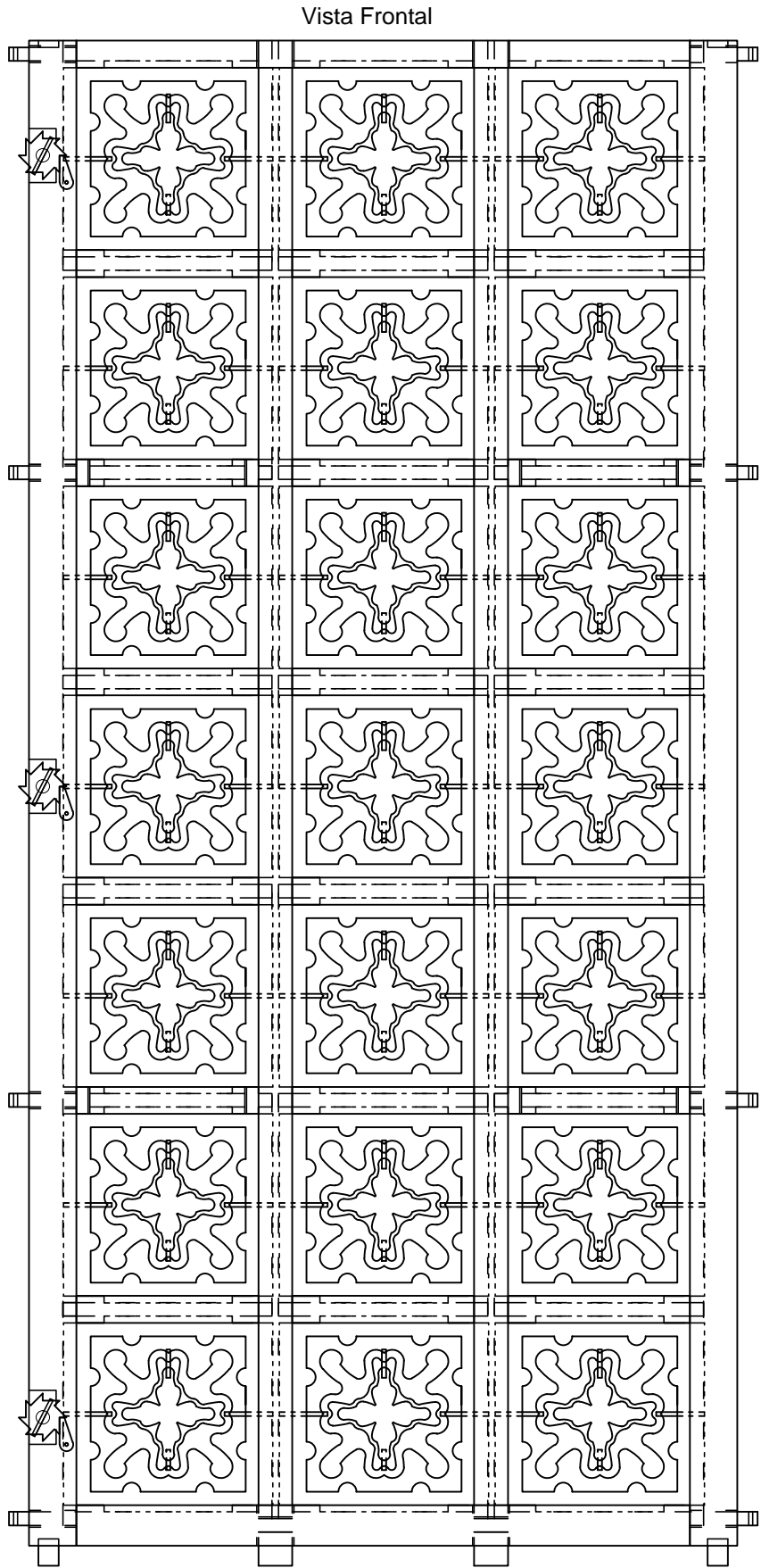




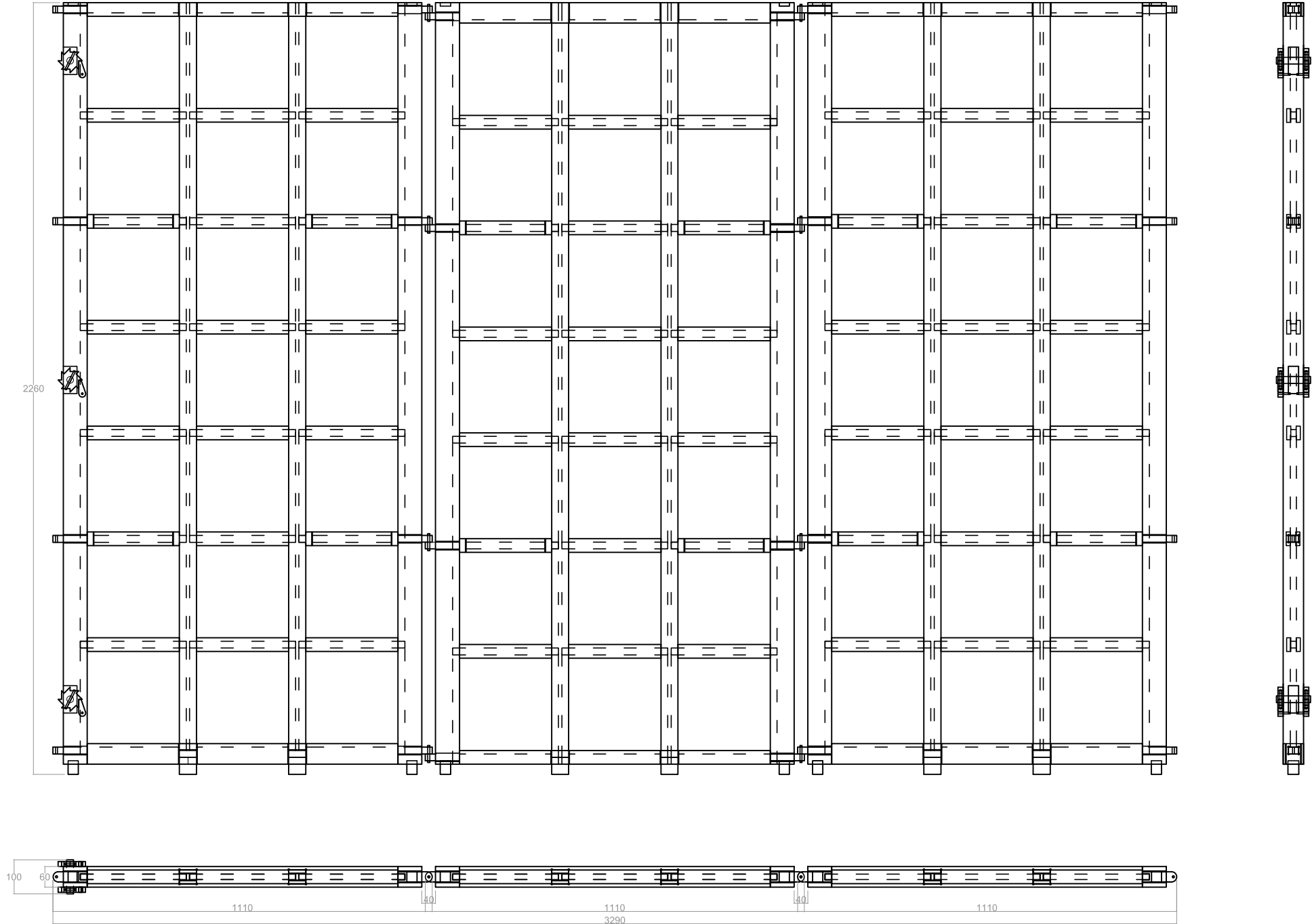
5. DESENHO TÉCNICO



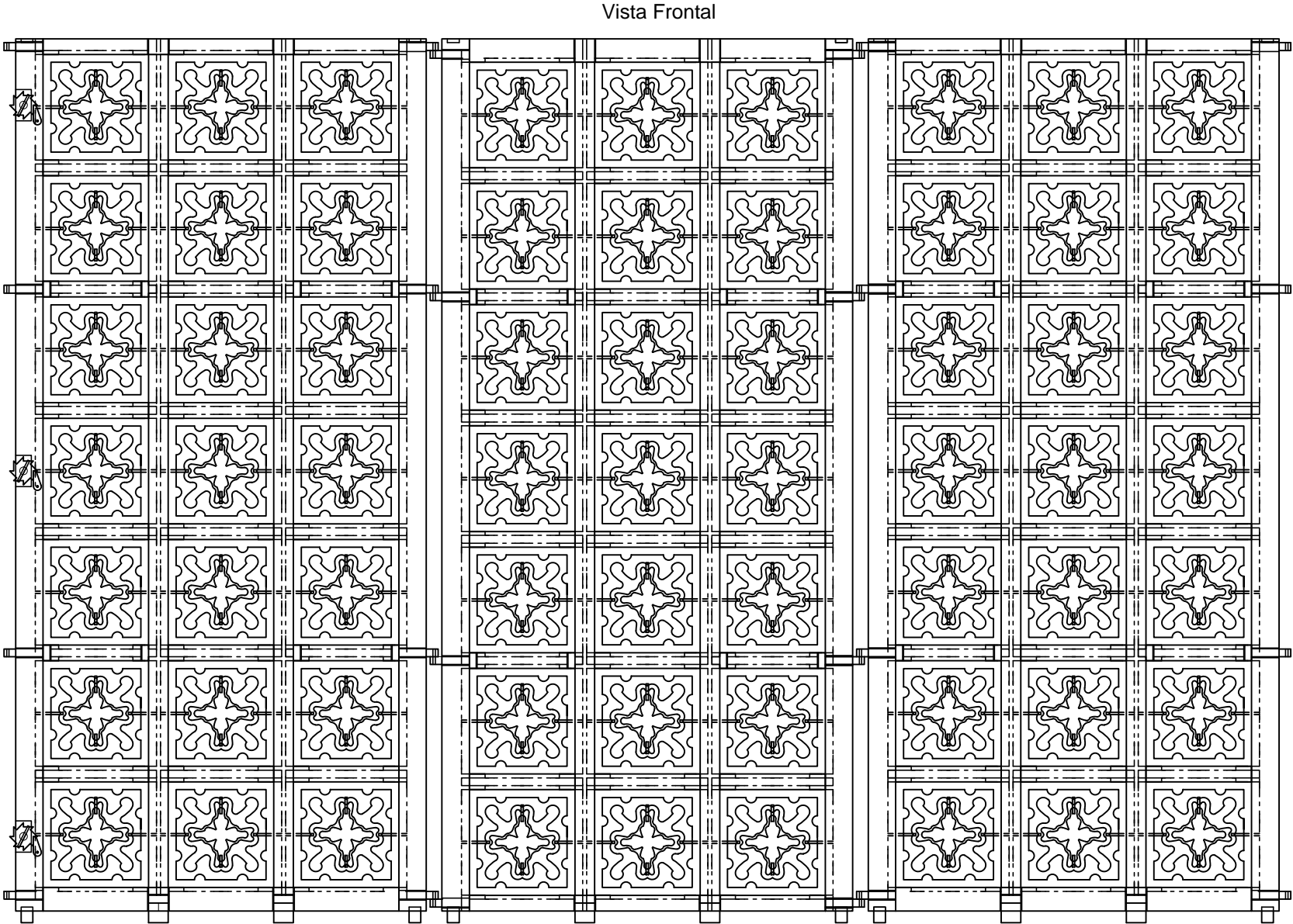
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Estrutura assembled		
Escala	1:15	Unidade	mm



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Estrutura assembled com módulos inseridos		
Escala	1:10	Unidade	mm

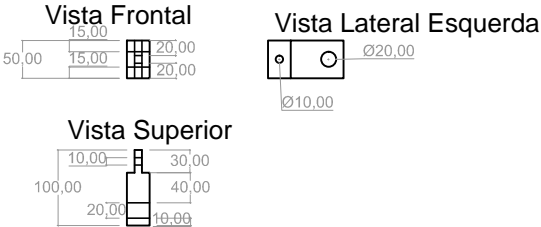
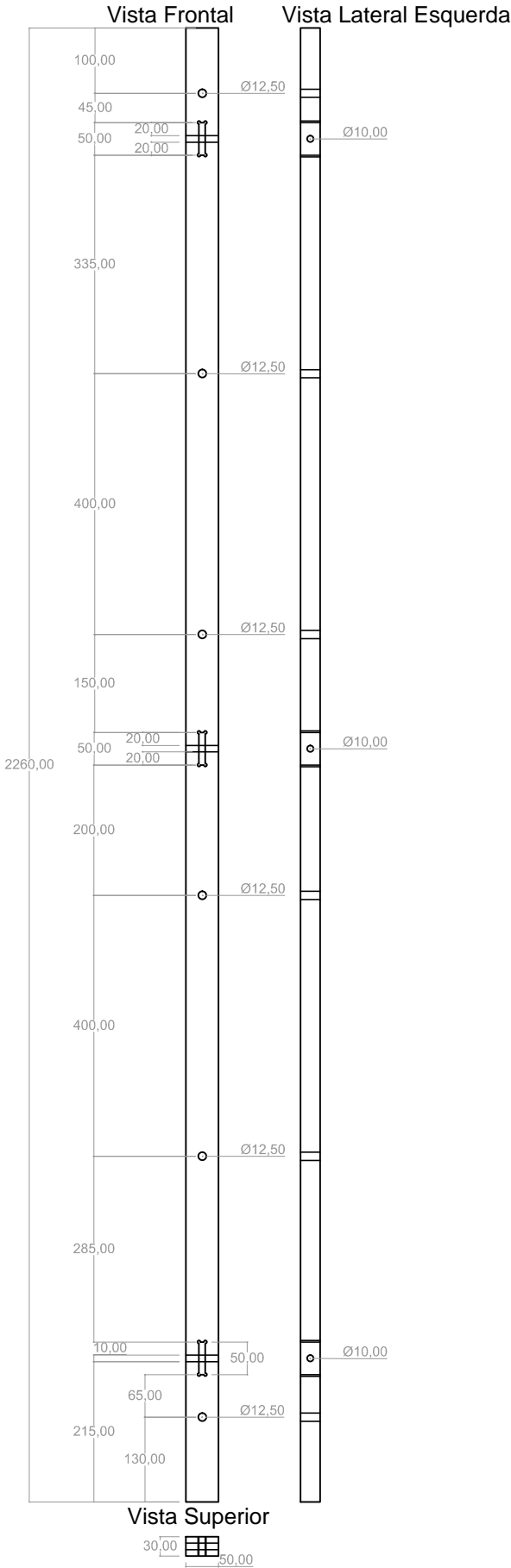


Autora	Daniela Graça		
Elemento	3 estruturas assembledas		
Escala	1:15	Unidade	mm



Autora	Daniela Graça		
Elemento	3 estruturas assembledas		
Escala	1:15	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



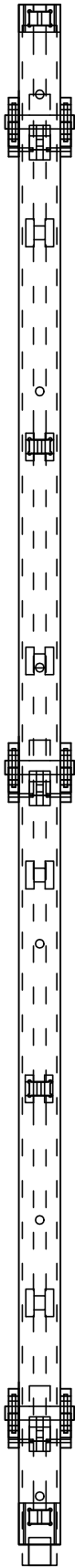
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Elementos de ligação da estrutura à parede		
Escala	1:10	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

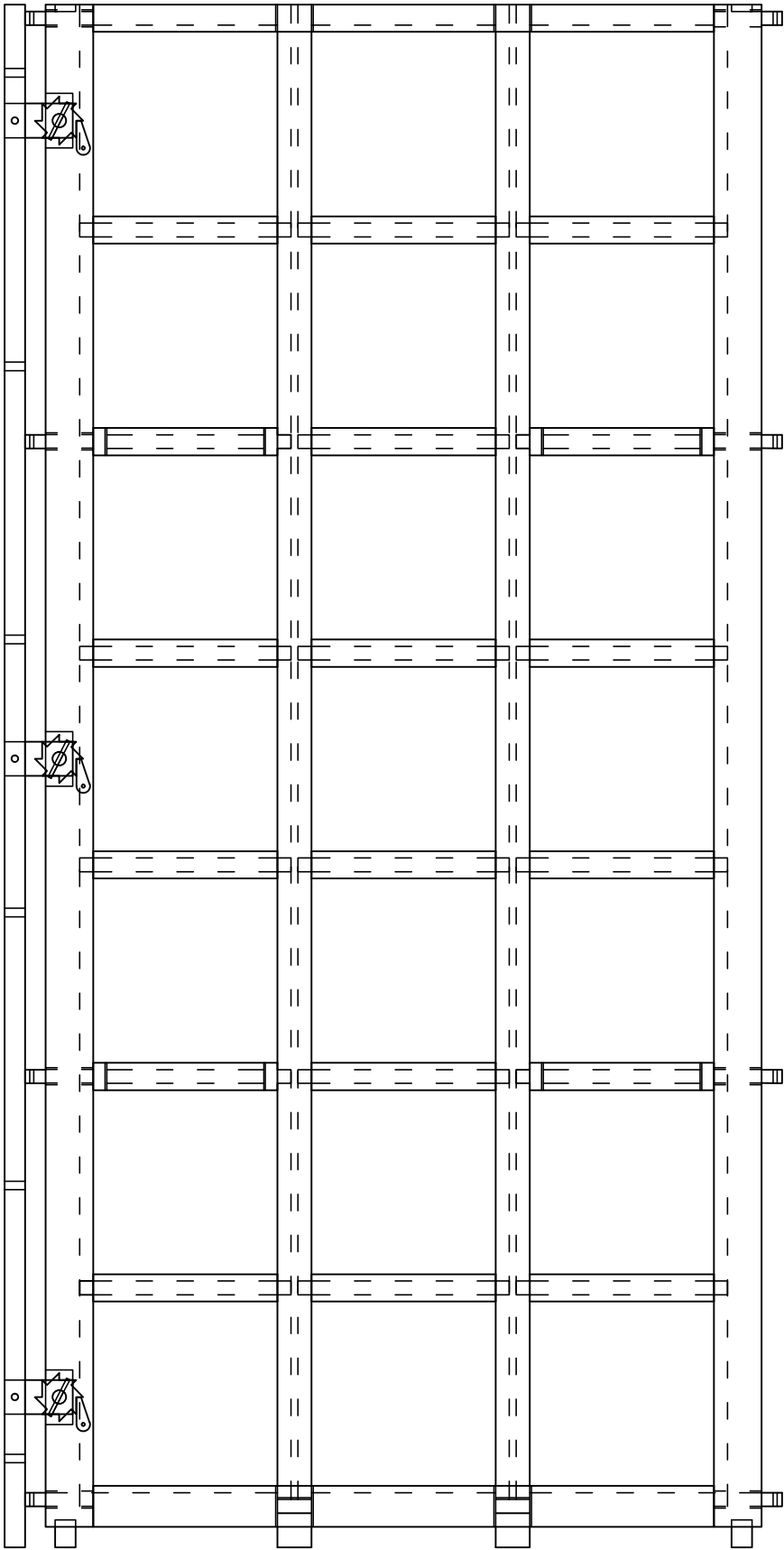
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

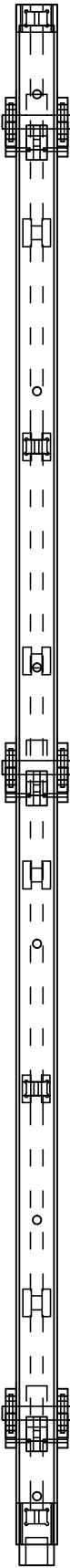
Vista Lateral Direita



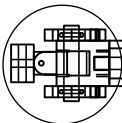
Vista Frontal



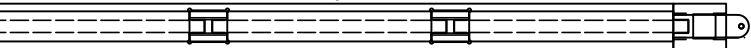
Vista Lateral Esquerda



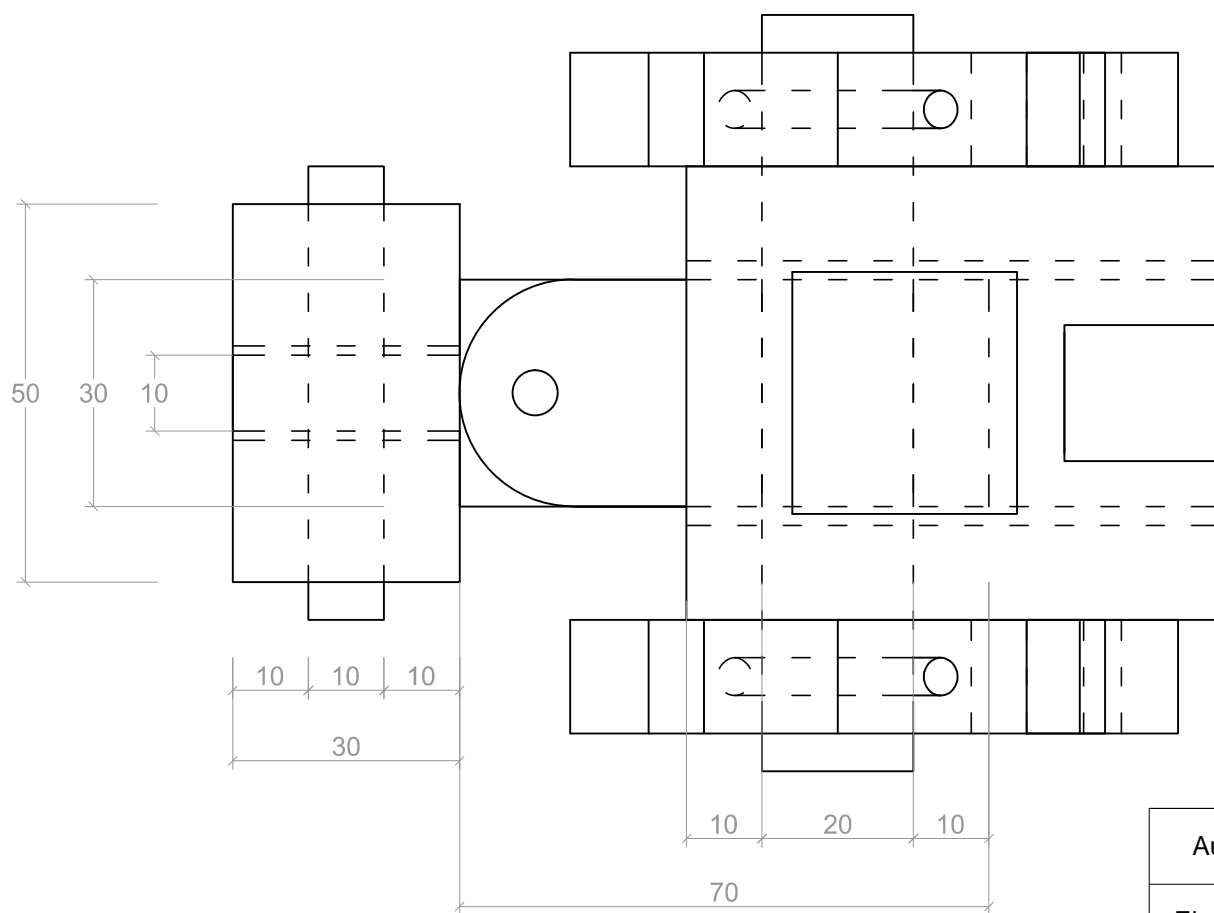
Pormenor A



Vista Superior

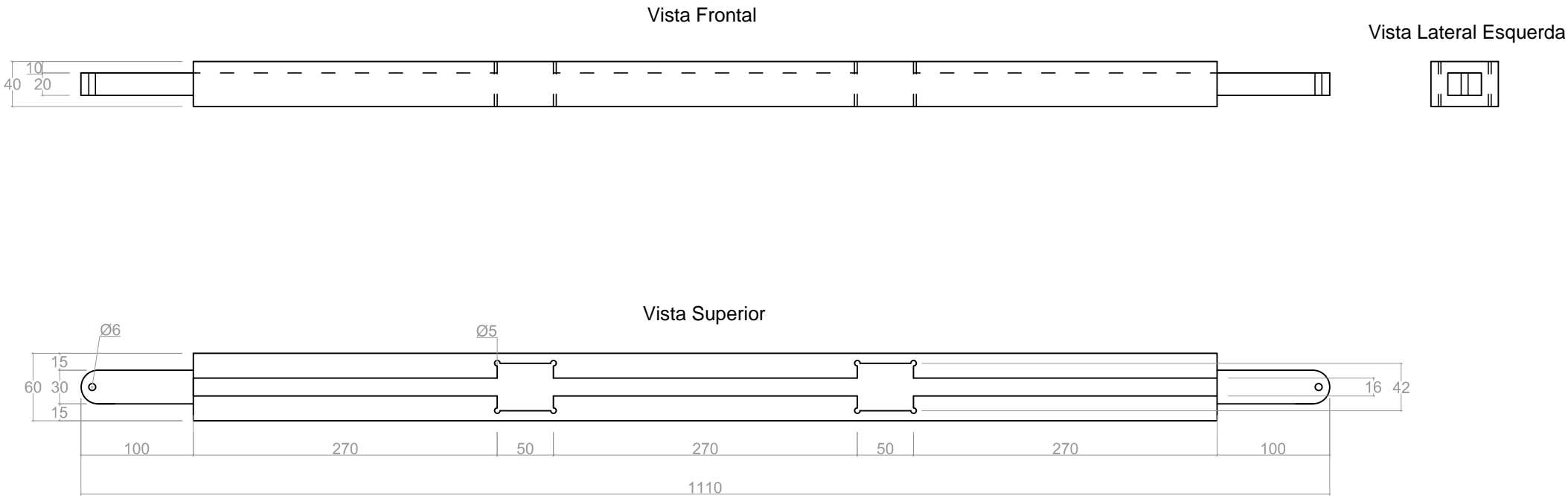


Autora	Daniela Graça		
Elemento	Ligação da estrutura ao elemento fixo na parede		
Escala	1:10	Unidade	mm



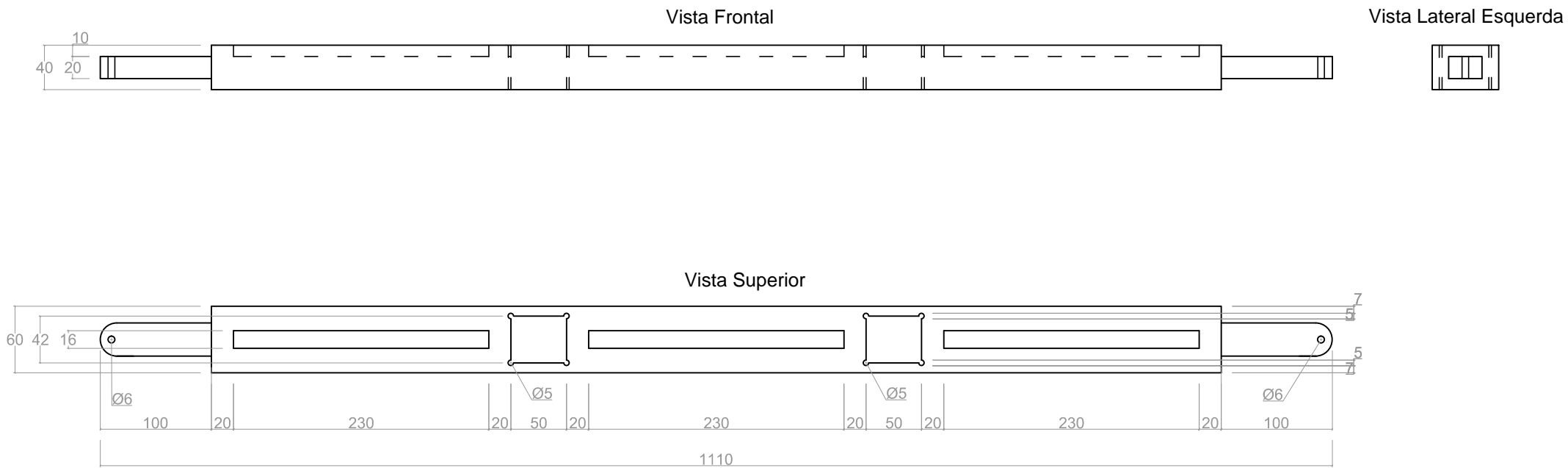
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Pormenor A - Vista superior da couceira lateral com mecanismo		
Escala	1:1	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



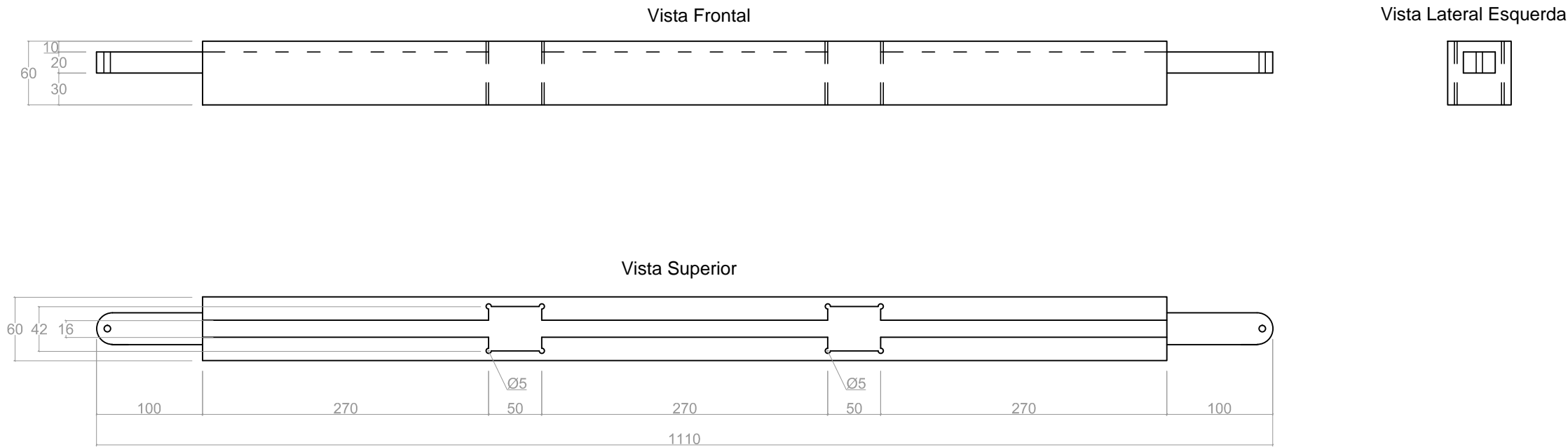
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa de topo (utilizando disco de corte)		
Escala	1:5	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa de topo (utilizando fresadora)		
Escala	1:5	Unidade	mm

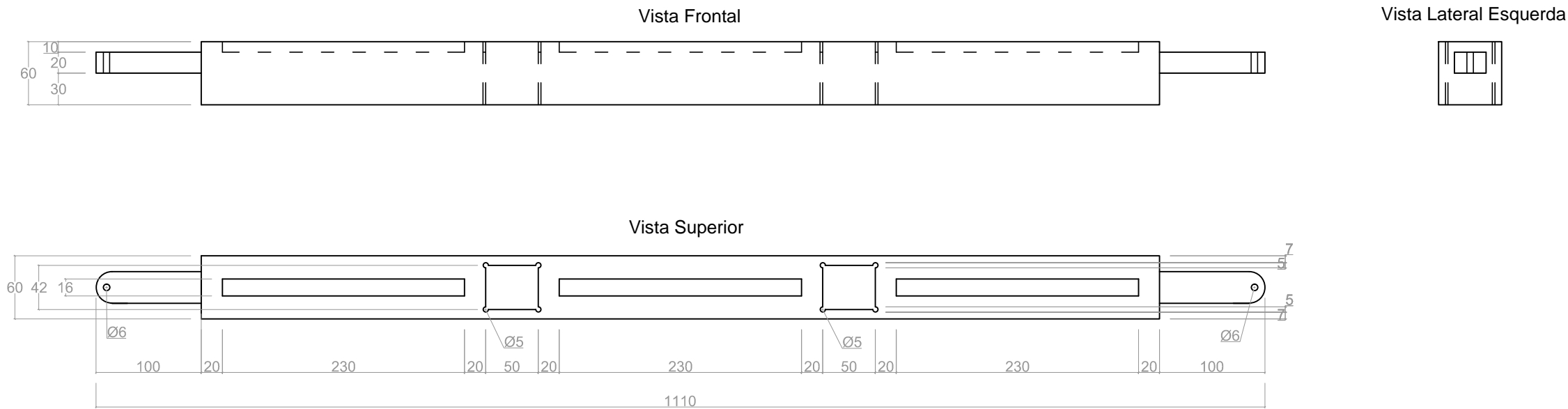
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



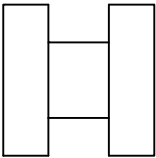
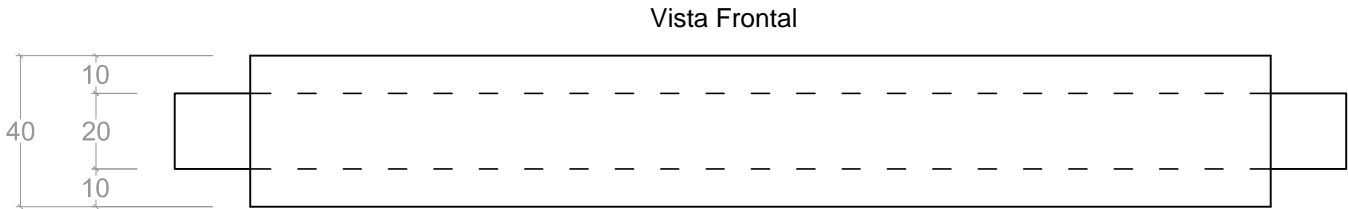
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa de topo (utilizando disco de corte)		
Escala	1:5	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa de topo (utilizando fresadora)		
Escala	1:5	Unidade	mm

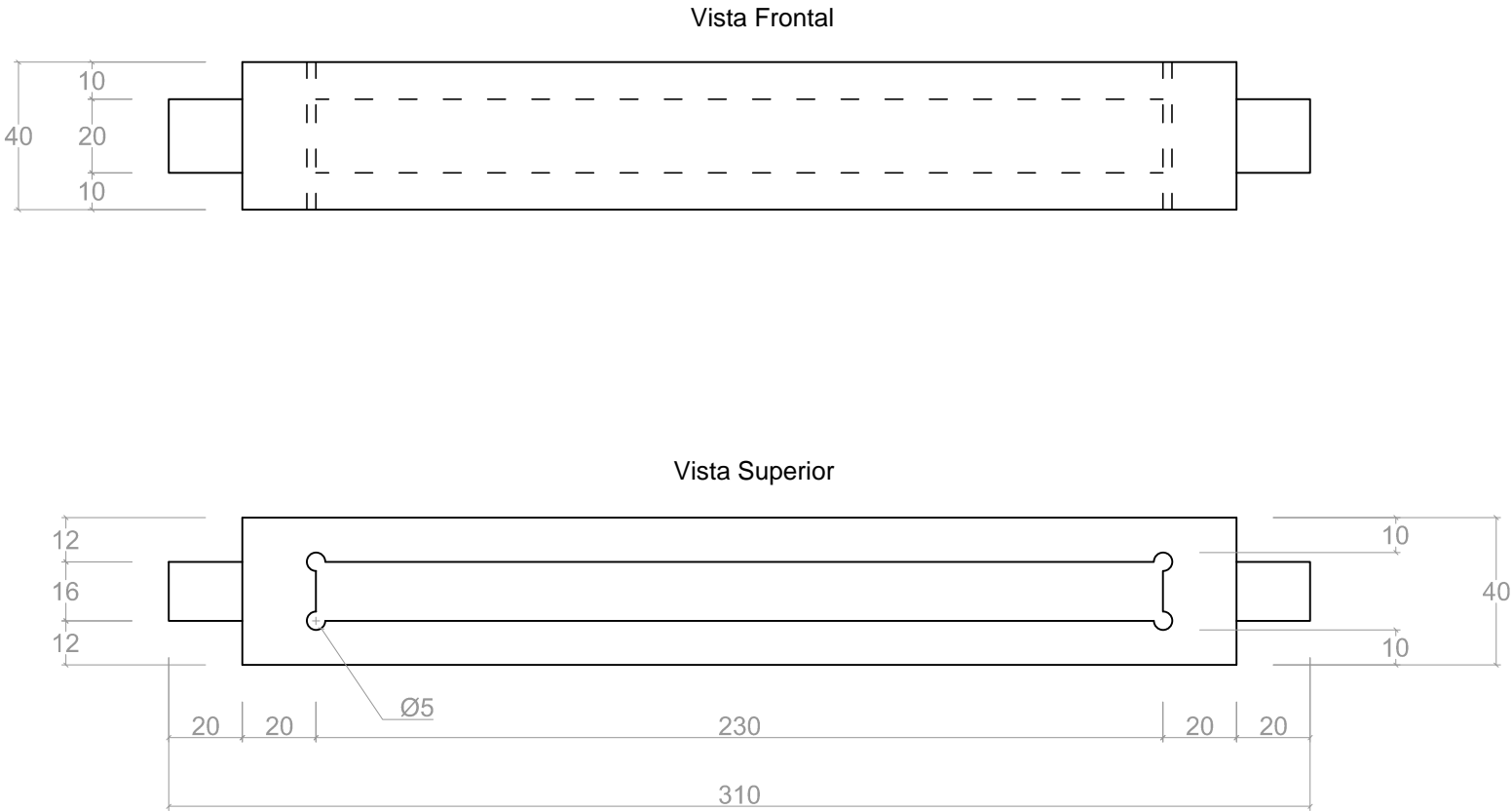


Vista Lateral Esquerda



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa intermédia (utilizando disco de corte)		
Escala	1:2	Unidade	mm

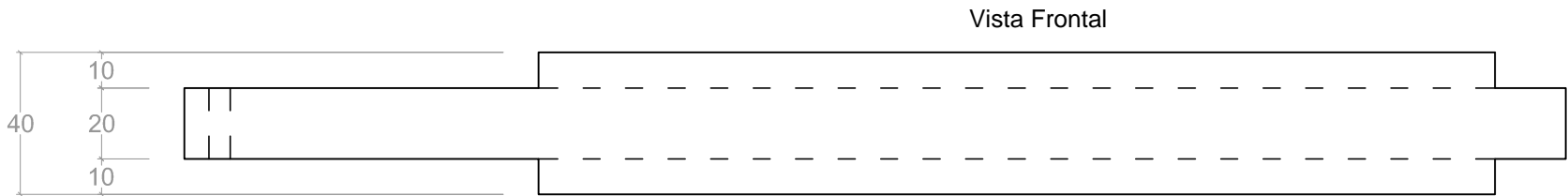
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



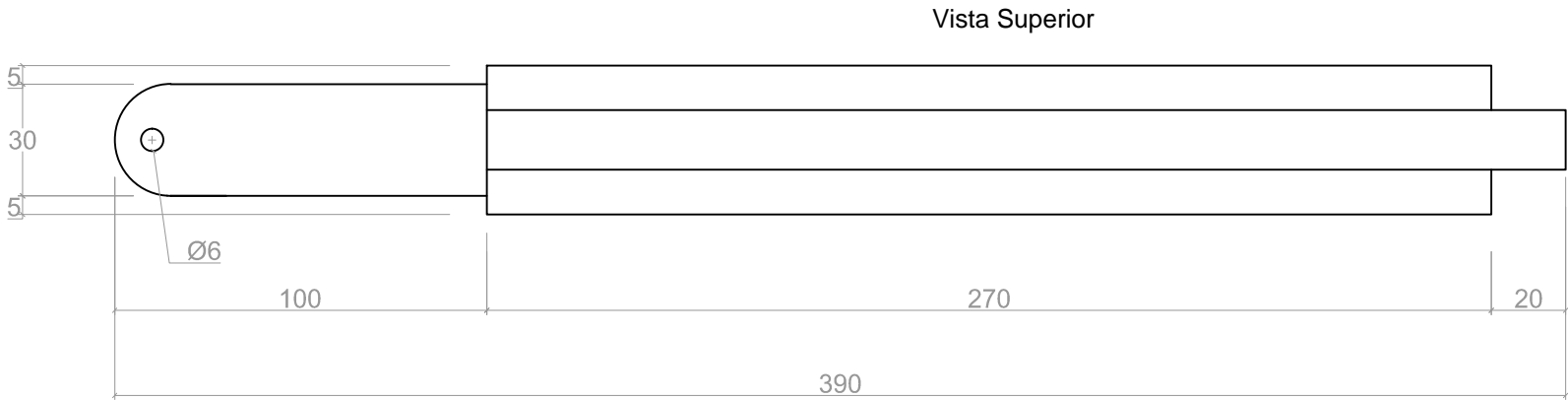
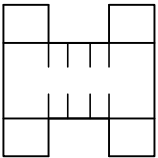
Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa intermédia (utilizando fresadora)		
Escala	1:2	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

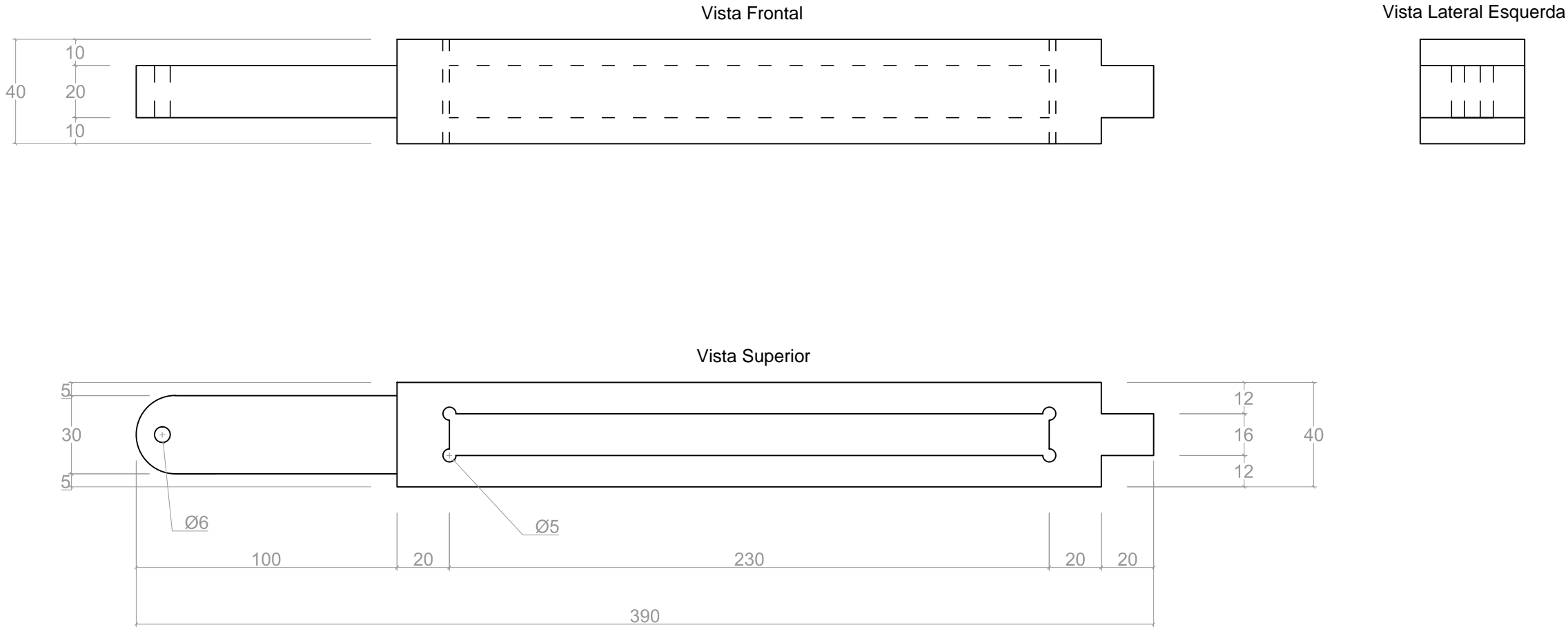


Vista Lateral Esquerda

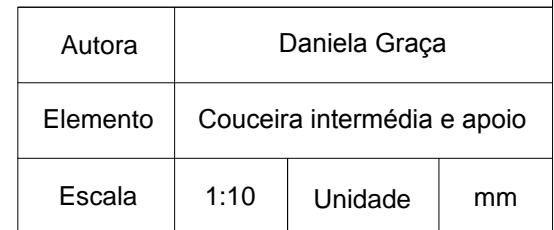


Autora	Daniela Graça		
Material	Travessa intermédia (utilizando disco de corte)		
Escala	1:2	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Travessa intermédia (utilizando fresadora)		
Escala	1:2	Unidade	mm

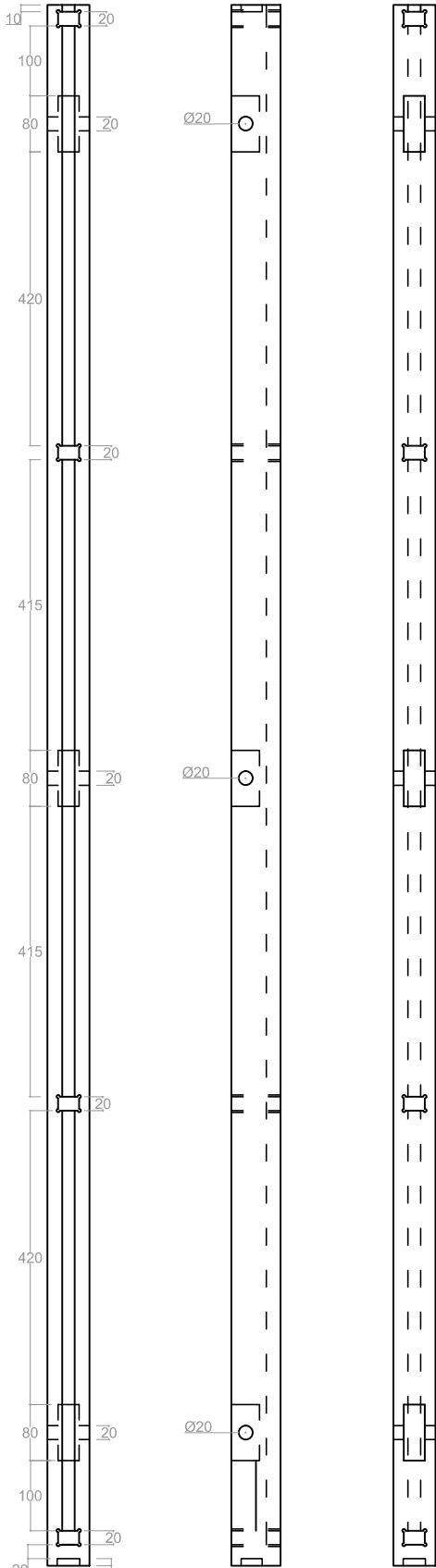




PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Vista Lateral Direita Vista Frontal Vista Lateral Esquerda



Apoio

Vista Frontal



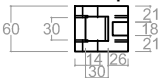
Vista Lateral Esquerda



Vista Superior



Vista Superior

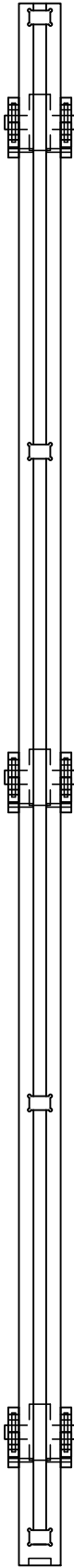


Autora	Daniela Graça		
Elemento	Couceira lateral com encaixe do mecanismo e apoio		
Escala	1:10	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

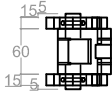
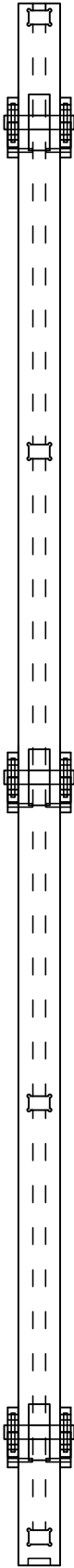
Vista Lateral Direita



Vista Frontal



Vista Lateral Esquerda



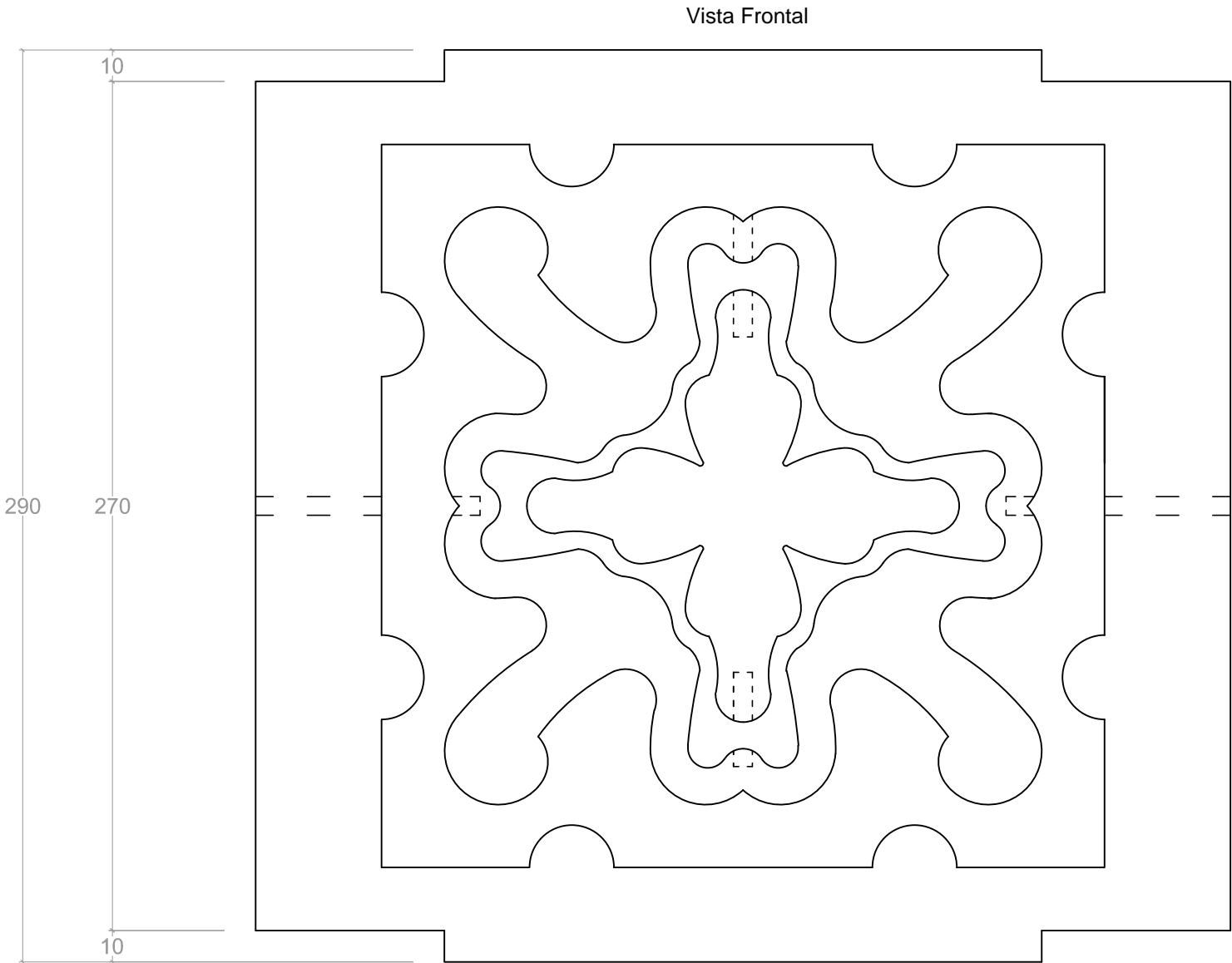
Pormenor A

Vista Superior

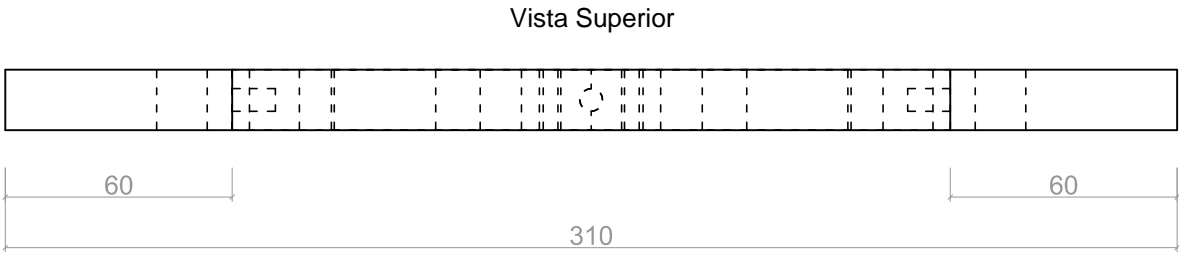
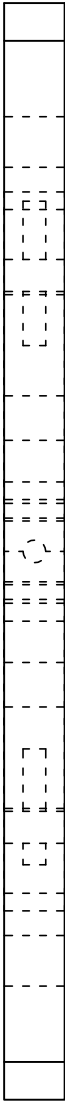


Autora	Daniela Graça		
Material	Couceira lateral com mecanismo inserido		
Escala	1:10	Unidade	mm

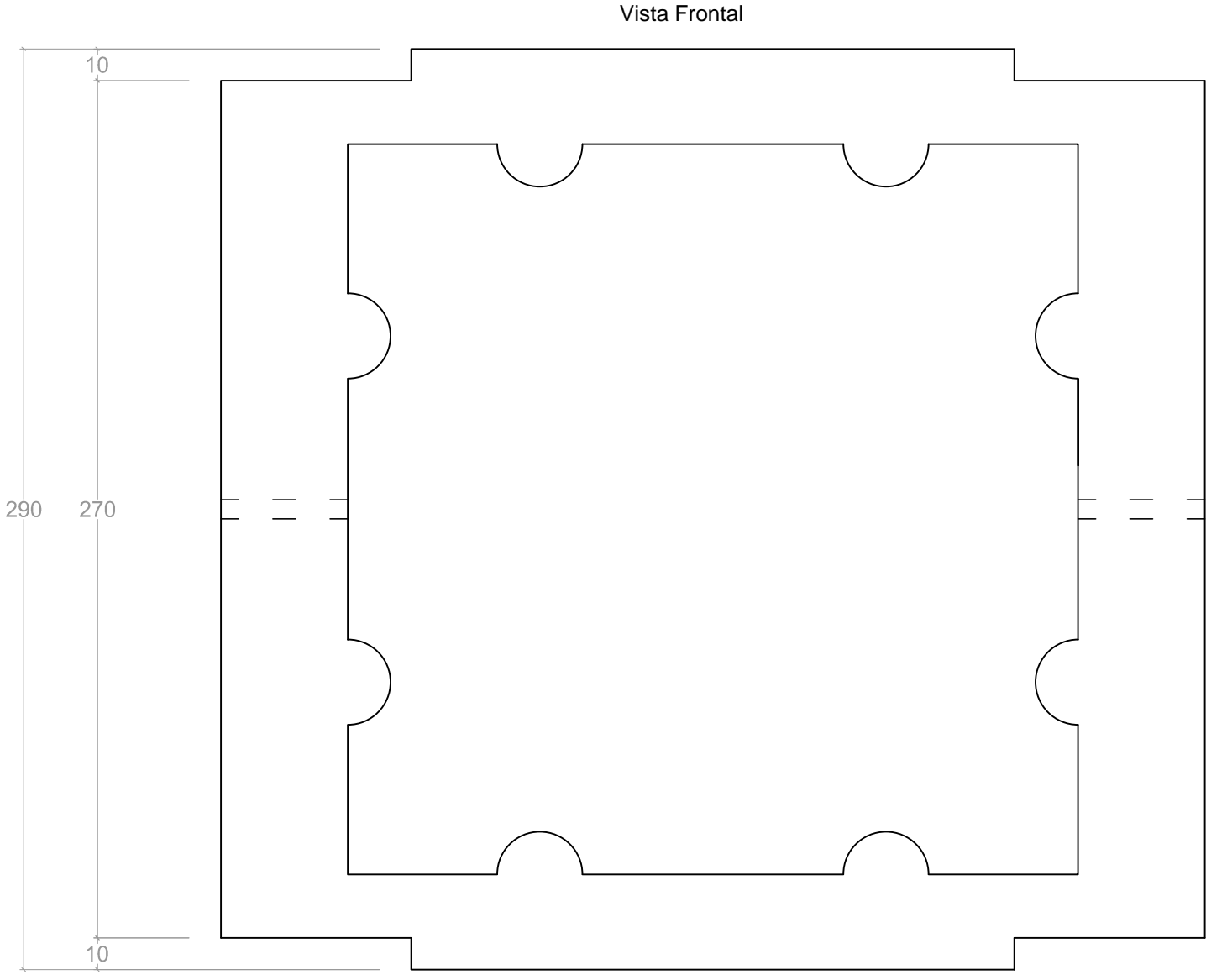
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



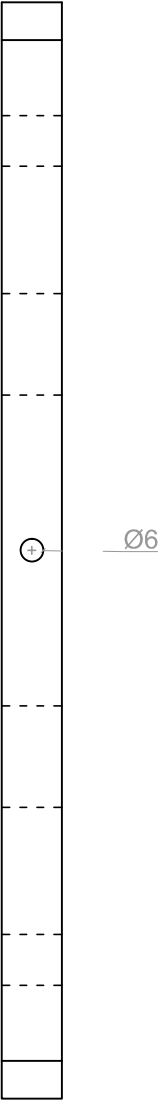
Vista Lateral Esquerda



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Módulo		
Escala	1:2	Unidade	mm

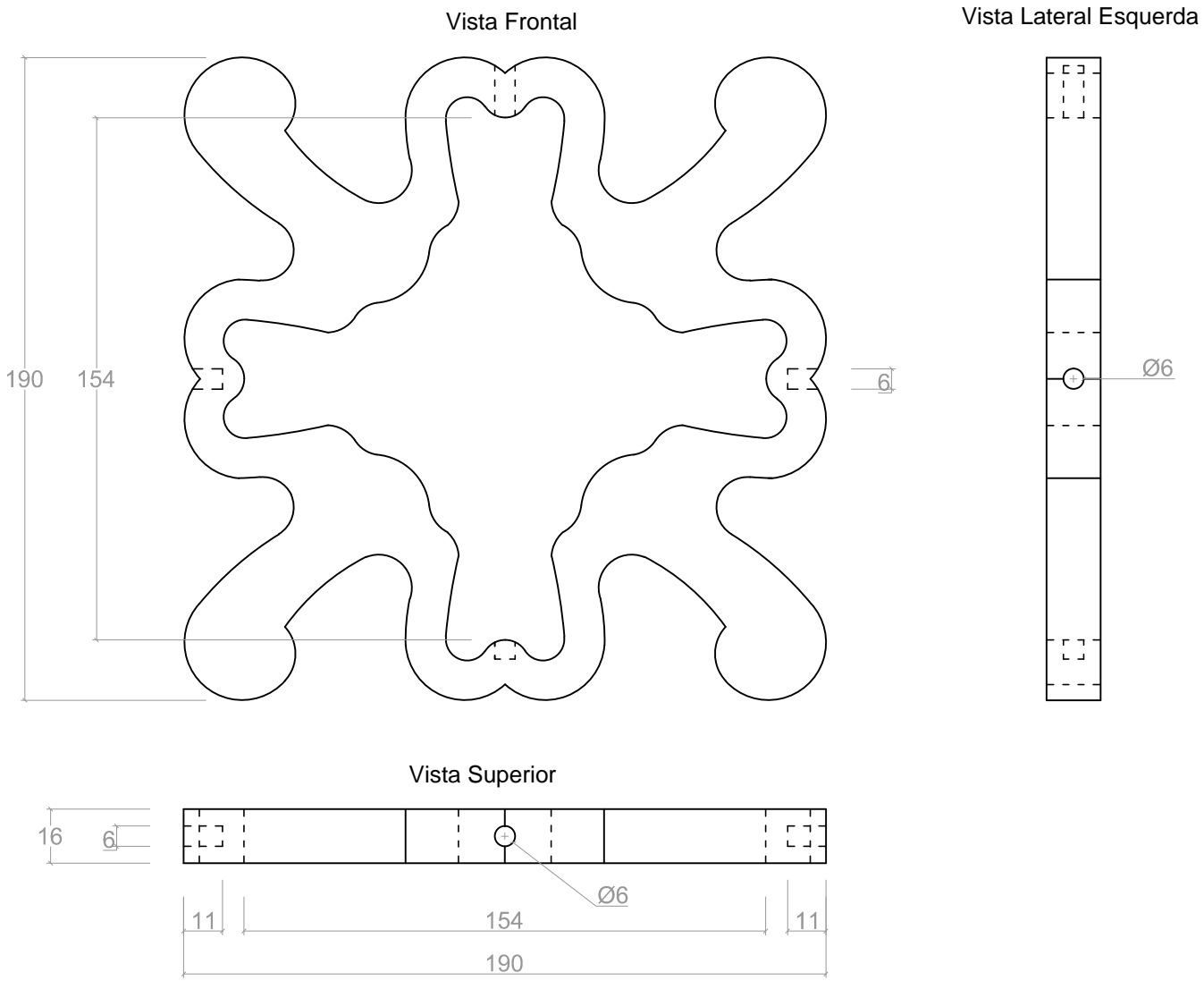


Vista Lateral Esquerda

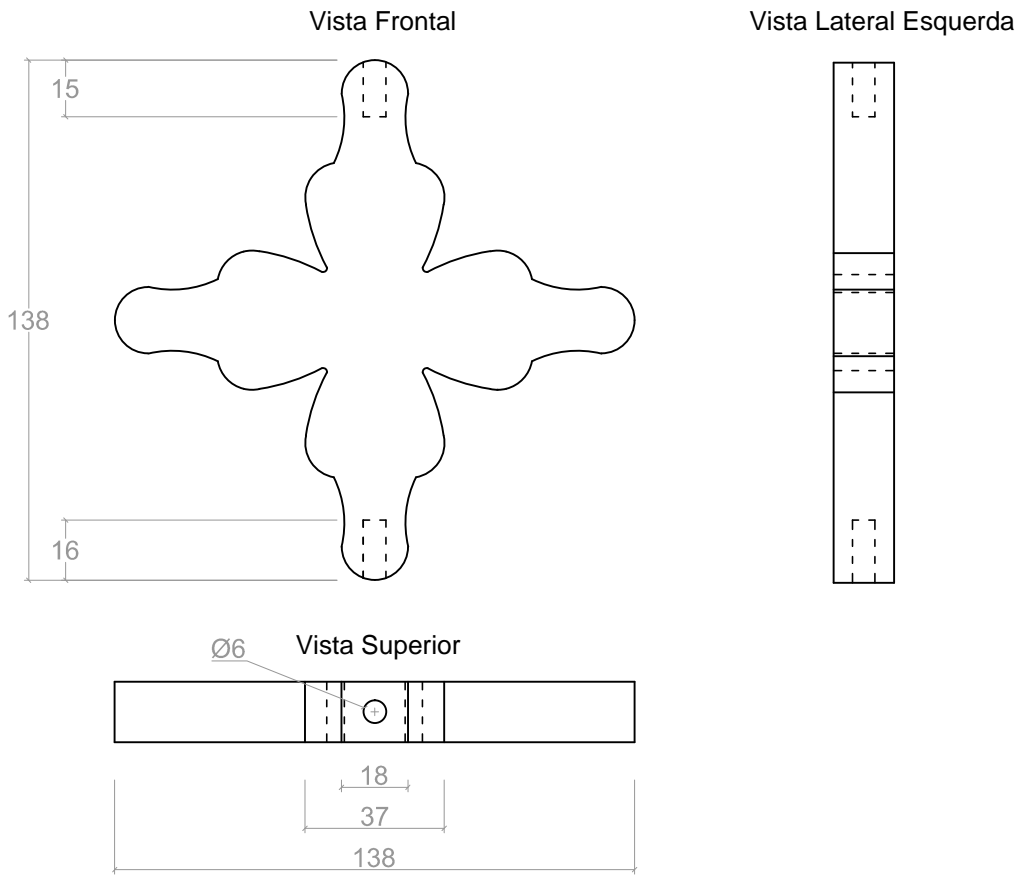


Autora	Daniela Graça		
Elemento	Módulo - componente		
Escala	1:2	Unidade	mm

Autora	Daniela Graça		
Elemento	Módulo - componente		
Escala	1:2	Unidade	mm

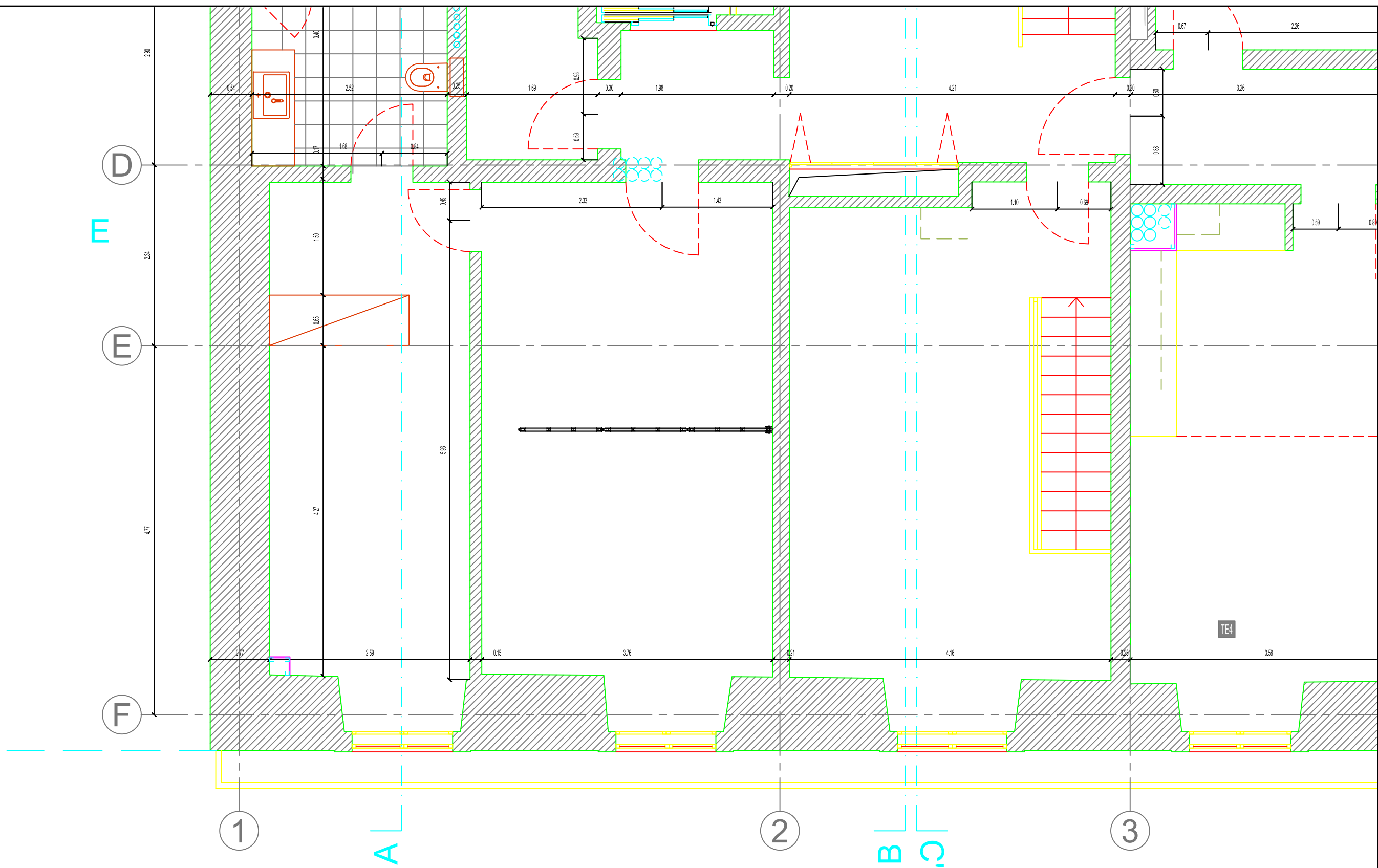


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Módulo - componente		
Escala	1:2	Unidade	mm

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Autora	Daniela Graça		
Elemento	Inserção da estrutura no espaço (pormenor A)		
Escala	1:50	Unidade	m

PARTE V

1. CONCLUSÕES

Embora façam parte da memória coletiva e por isso se mantenham no tempo presente, os valores que em tempos caracterizaram Lisboa já não se identificam com estado atual em que a cidade se encontra. Apesar de já ter sido reconhecida no passado como um importante centro europeu e de ainda ser um centro histórico de referência, os problemas que nela se encontram enfraquecem a sua afirmação perante os subúrbios em crescente desenvolvimento. Num cenário onde as causas são também efeitos, observam-se problemas ao nível do edificado e demográfico. Por escassearem atitudes de reabilitação e renovação em edifícios que apresentam níveis de degradação avançados, os níveis demográficos da Baixa Pombalina apresentam características negativas comparativamente ao resto da cidade. O crescente aumento da população envelhecida e a redução da população jovem e falta de condições habitacionais para a criação de incentivo à habitação fazem com que a Baixa não seja caracterizada como um centro habitacional. Por estas condições, o comércio dirige-se maioritariamente aos visitantes e a quem ali trabalha. A terciarização comercial afeta não só os residentes, pois não se foca nas suas necessidades, como também o comércio local. As lojas e oficinas que se dedicavam a produtos e serviços especializados, viram-se obrigadas a adaptar às novas necessidades ou a encerrar, causando desta forma maiores dificuldades económicas para esses trabalhadores. Com um centro histórico em declínio mas com potencial turístico e social, o presente projeto procurou adaptar o edifício pombalino à nova sociedade. Os edifícios, por serem datados após o terramoto de 1755, já não se adaptam aos novos usos da sociedade contemporânea. Contudo, esse facto não invalida que não possam ser adaptados. Com este projeto, procurou-se demonstrar as capacidades e valores dos edifícios pombalinos tendo como objetivo a sua adaptação aos novos usos. Desta forma, projetou-se a estrutura e módulos para que estivessem em concordância com o ambiente circundante. Ao destacar as características e possibilidades de edifícios antigos, espera-se atrair novos residentes fixos e demarcar um novo estágio de desenvolvimento. Por possibilitar a introdução de mão-de-obra local na produção da estrutura, contribui-se para uma dinamização económica e social. Este fator permite que as condições sociais dos envolvidos melhorem, ao mesmo tempo que se combate a terciarização atual. Numa

vertente mais relacionada aos valores históricos, procura-se a valorização das técnicas de carpintaria e a sua adaptação a novos projetos. Desta forma podem surgir novas formas de adaptar as técnicas de carpintaria fazendo com que estas não caiam no esquecimento.

Com a realização deste projeto pretende-se que se gere reflexão e motivação para futuras atitudes projetuais em edifícios não só pombalinos mas também históricos. A memória e os valores culturais estão na base dos centros históricos, e por tal devem ser preservados para que a sua identidade não se perca com o desenvolvimento da sociedade. Este projeto procurou aliar problemas habitacionais atuais com valores e técnicas pombalinas. Para tal, decidiu-se incorporar visualmente a gaiola pombalina no espaço habitacional. Assim, a compartimentação exígua que caracteriza os edifícios pombalinos é reduzida pois existe comunicação visual entre os compartimentos. Pelo facto de a estrutura móvel poder assumir diversas posições e poder ser fixa à gaiola ou a paredes, atribui ao projeto uma maior versatilidade. Projetou-se a estrutura móvel para que pudesse ser composta por várias estruturas. Desta forma, dependendo do espaço disponível, o utilizador pode dispor o conjunto de estruturas que necessita pelo espaço. O facto de os módulos na estrutura poderem ser colocados em diferentes posições permite obter diferentes graus de controlo de visibilidade na mesma estrutura. Ainda que a privacidade resultante da colocação da estrutura não controle o som, pode-se regular os módulos de forma a controlar a luz. Isto permite alcançar locais de privacidade num espaço aberto durante um período de tempo definido pelo utilizador.

Durante o processo de desenvolvimento do presente projeto, deparou-se com dificuldades de diversas naturezas. Para que a proposta fosse possível de implementar, era benéfico encontrar um local que enquadrasse as exigências necessárias. Contudo, a visita a espaços pombalinos com necessidades de intervenção foi a fase onde foi necessário maior persistência e levantou mais dificuldades. Pela falta de informação ou de organização por parte das entidades responsáveis, definir o local para a intervenção demorou um período maior período de tempo do que o previsto inicialmente. Numa cidade onde o centro histórico apresenta problemas do edificado acentuados, não se previa que a circulação de informação fosse tão reduzida. Também a falta de informação mais especializada foi um obstáculo durante este projeto. Informação como

a descrição da utilização do cartão na arquitetura e design de ambientes ou ainda a distribuição de florestas sustentáveis em Portugal foi de difícil acesso.

Pelos diversos temas abordados, surgiram questões que podem dar início a novos projetos. Tendo sido projetada uma estrutura móvel composta por módulos em cartão, surge a hipótese de aumentar a sua flexibilidade de usos. Desta forma, poderia ter mais usos além da divisão de espaço e controlo de visibilidade. Visto que o presente projeto se desenvolveu segundo a dicotomia antigo e contemporâneo através de uma atitude sustentável, surge a hipótese de aliar mais materiais sustentáveis a construções antigas. Assim, dependendo dos materiais em questão, poderiam surgir novas atitudes e soluções projetuais. Numa abordagem que se baseia mais em valores culturais, surgiu a hipótese de adaptar o módulo de cartão a diferentes zonas do país. Ou seja, se neste projeto os azulejos pombalinos foram a inspiração para a obtenção do padrão, seria possível utilizar o mesmo método noutras regiões? Independentemente das questões que possam surgir com este projeto, espera-se que possa servir de base para futuros projetos onde se procure o equilíbrio ao nível da sustentabilidade social, económica e ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OBRAS IMPRESSAS

- Bártolo, H. (2013). *Green Design, Materials and Manufacturing Processes*. Londres: Taylor & Francis.
- Cabrita, A. R., Aguiar, J., & Appleton, J. (1992). *Manual de Apoio à Reabilitação de Edifícios do Bairro Alto*. Lisboa.
- Costa, P. da. (n.d.). Portas Interiores. In *Enciclopédia Prática da Construção Civil*. Portugália Editora.
- Czerwinski, M., & Perez, S. (2010). *Outside the Box: Cardboard Design Now*. (D. McCorquodale, Ed.). Londres: Black Dog Publishing.
- DAAB. (2006). *House Design*. (L. Bonet, Ed.). Colónia: Ralf Daab.
- Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas*. (1970). Direcção-Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas.
- Edwards, S. (2010). *Beyond Child's Play: Sustainable Product Design in the Global Doll Making Industry*. Amityville, Nova Iorque: Baywood.
- Engler, N. (1992). *Joining wood: techniques for better woodworking*. (R. Yepsen & K. Burton, Eds.). Emmaus.
- Guerra, I. (1999). *A Baixa. Pombalina. Diagnóstico, Prospectiva e Estratégia de Actores*. Oeiras: CELTA EDITORA.
- Jodidio, P. (2010). *Shigeru Ban: Complete Works 1985-2010*. Köln: Taschen.
- Lane, B. M. (2006). *Housing and Dwelling - Perspectives on Modern Domestic Architecture*. Abingdon, Oxon, Reino Unido: Routledge.
- Lewis, H. L., Gertsakis, J., Grant, T., Morelli, N., & Sweatman, A. (2001). *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Sheffield: Greenleaf Publishing. Retrieved from <http://www.greenleaf-publishing.com/content/pdfs/denvch1.pdf>
- Moura, C. (1991). *Lisboa Pombalina*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- Salgueiro, T. B. (2004, September). Da Baixa aos Centros Comerciais: A Recomposição do Centro de Lisboa. *Monumentos - Revista Semestral de Edifícios E Monumentos*.
- Santos, M. H. R. dos. (2000). *A Baixa Pombalina - Passado e Futuro*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Segurado, J. E. (n.d.). *Trabalhos de Carpintaria Civil* (3ª ed.). Lisboa: Bertrand.
- Tobrer, S. (2004, September). A Gaiola Pombalina - o sistema de construção anti-sísmico mais avançado do século XVIII. *Monumentos - Revista Semestral de Edifícios E Monumentos*.
- Tschumi, B. (1999). *Architecture and Disjunction*. Massachusetts: MIT Press.
- Wanders, M. (2011). *Marcel Wanders: Interiors*. Nova Iorque: Rizzoli.
- Wong, W. (1993). *Principles of Form and Design*. Wiley.

OBRAS CONSULTADAS ONLINE

- Ayan, Ö. (2009). *Cardboard in Architectural Technology and Structural Engineering: a Conceptual Approach to Cardboard Buildings in Architecture*. ETH Zürich. Retrieved from <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:1369/eth-1369-02.pdf>
- Barbouts, I., & Vassiliou, V. (2004). *Strength Properties of Lightweight Paper Honeycomb Panels For The Furniture*. Thessaloniki. Retrieved from http://users.auth.gr/jbarb/Publications/lightweight_honeycomb_furniture.pdf
- Benjamin, W. (1955). A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica. Retrieved from <http://www.mariosantiago.net/Textos em PDF/A obra de arte na era da sua reprodutibilidade t%C3%A9cnica.pdf>
- Câmara Municipal de Lisboa. (2011). Estratégia de Reabilitação Urbana de Lisboa: 2011/2024. Retrieved from http://www.investlisboa.com/site/images/stories/doc_pdf/empreend/Apresent__VPMa_nuel_Salgado_Reab_Urbana.pdf
- Coelho, P. F., & Marques, H. (2005). *Lisboa : O Desafio da Mobilidade*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa. Retrieved from <http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Urbanismo/urbanismo/livros/mobilidade.pdf>
- Confederation of Paper Industries. (n.d.). *Corrugated Recycling and Landfill Prevention*. Wiltshire: Confederation of Paper Industries. Retrieved from <http://www.paper.org.uk/>
- Coutinho, J. D. S. (1999). Materiais de construção 1. Retrieved from <http://paginas.fe.up.pt/~jcouti/Madeiras 99.pdf>
- Direcção Geral das Florestas. (1999). Critérios e Indicadores de Gestão Florestal Sustentável ao Nível da Unidade de Gestão. Lisboa. Retrieved from http://www.icnf.pt/portal/florestas/gf/gfs/resource/docs/Criterios-indicadores_gestao.pdf

- Esteves, A., Hortas, M. J., & Caldeira, M. J. (1997). Transformações Recentes na Rede Urbana Portuguesa. In *Congresso da Geografia Portuguesa*. Porto: Edições Colibri. Retrieved from http://www.apgeo.pt/files/section44/1258366814_INFORGEO_12_13_P237a248.pdf
- European Environment Agency. (2006). Paper and cardboard - recovery or disposal? Copenhagen. Retrieved from http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2006_5/download
- Feitosa, D. F., Alves, K. C., & Neto, P. N. (n.d.). *Conceitos de interatividade e suas funcionalidades na TV digital*. Universidade Federal da Paraíba. Retrieved from <http://www.bocc.ubi.pt/pag/feitosa-alves-neto-conceitos-de-interatividade.pdf>
- Filho, F. F. C., Coelho, C. B., & Guimar, M. (2006). Indústria de cartucho de toner sob a ótica da remanufatura: estudo de caso de um processo de melhoria. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/prod/v16n1/a09v16n1.pdf>
- Fonseca, R. W. de, Pereira, F. O. R., & Claro, A. (2010). *Iluminação natural: a contribuição de suas reflexões no interior do ambiente construído* (No. 28). São Paulo. Retrieved from file:///C:/Users/Daniela/Downloads/43708-52167-1-PB.pdf
- Gago, C. W. (2007). *Habitação na Baixa Pombalina Architectura*. Instituto Superior Técnico. Retrieved from http://infoscience.epfl.ch/record/197507/files/2007_WallGago_Catarina_Masters_IST_UL.pdf
- Gomes, B. (2012). Do Popular ao Lúdico: Lugares Urbanos em Transformação. Porto. Retrieved from http://www.aps.pt/vii_congresso/papers/finais/PAP1188_ed.pdf
- Gomes, B. S. (2011). A Rua e o Bairro na Imagem da Cidade. Lisbon. Retrieved from <http://conferencias.cies.iscte.pt/index.php/icyurb/sicyurb/paper/viewFile/264/121>
- Gonçalves, C. N. P. (2010). *Contributos para uma maior e melhor utilização da madeira de pinho bravo em Portugal*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Retrieved from http://paginas.fe.up.pt/~jmfaria/TesesOrientadas/MIEC/CesarGoncalvespdf/Contributos_madeira.pdf
- Graham, L. (2008). Gestalt Theory in Interactive Media Design, 2(1). Retrieved from <http://www.scientificjournals.org/journals2008/articles/1288.pdf>
- Instituto Nacional de Estatísticas (Ed.). (2011). *Censos 2011 - Resultados provisórios*. Lisboa. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcensos.ine.pt%2Fngt_server%2Fattachfileu.jsp%3Flook_parentBoui%3D131010986%26att_display%3Dn%26att_download%3Dy&ei=ClcbVMGtL4qB7Qab7YHABw&usg=AFQjCNEdobEaXIIfk1EIB_1v7sI117bsbrA&sig2=c29MDF3fmkCJ5zNYk_UJIg&bvm=bv.75774317,d.ZGU

- Jackson, M. L. (2004). *The Principles Of Preservation: The Influences of Viollet, Ruskin and Morris on Historic Preservation*. Oklahoma State University. Retrieved from <http://digital.library.okstate.edu/etd/umi-okstate-1794.pdf>
- Kotler, P. (1973). *Atmospherics as a marketing tool* (No. 4). Retrieved from [http://belzludovic.free.fr/nolwenn/Kotler - Atmospherics as a marketing tool \(cit%C3%A9 171\) - 1973.pdf](http://belzludovic.free.fr/nolwenn/Kotler - Atmospherics as a marketing tool (cit%C3%A9 171) - 1973.pdf)
- Le Goff, J. (1990). *História e memória*. Campinas, São Paulo: Unicamp. Retrieved from <http://memorial.trt11.jus.br/wp-content/uploads/Hist%C3%B3ria-e-Mem%C3%B3ria.pdf>
- Machado, P. (2001). A Emergência do “Velho ” na Cidade - Reconfigurações Sociais e Transformações Demográficas nas Cidades Portuguesas. *Congresso Português de Sociologia*, 125–135. Retrieved from http://www.aps.pt/cms/docs_prv/docs/DPR4611829ac3510_1.pdf
- Mateus, J. M., Silva, V. C., Melo, R., Mascarenhas, J., Luís, T., Seixas, J., ... Leitão, R. (2005). *Baixa Pombalina: Bases Para Uma Intervenção de Salvaguarda* (Câmara Mun.). Lisboa. Retrieved from <http://www.ics.ul.pt/rdonweb-docs/Jo%C3%A3o Seixas 2005 - n%C2%BA2.pdf>
- Matos, J. S. De, & Pessoa, F. (2006). Reflexão para a definição de princípios de um plano de salvaguarda. *Revista de História Da Arte Nº 2 - Lisboa, Espaço E Memória*. Retrieved from http://iha.fcsh.unl.pt/uploads/RHA_2_5.pdf
- McKenzie, S. (2004). *Social Sustainability: towards some definitions*. Magill, Austrália do Sul. Retrieved from <https://atn.edu.au/Documents/EASS/HRI/working-papers/wp27.pdf>
- Melo, P. T. H. de. (2008). Estudo das Propriedades Físico – Mecânicas do Papel a ser submetido ao 4º EETCG- Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. In *4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais*. Campos Gerais. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.4eetcg.uepg.br%2Fforal%2F29_1.pdf&ei=jIYGVpNB4TOaJ_agOgM&usg=AFQjCNH8DmBQjz453hkoz7a-aSwEa-EnKg&sig2=Ffkhj46PV0wLH5gDYCV9kg&bvm=bv.74115972,d.d2s
- Miranda, F. A. S. de. (2011). *Caracterização dos Edifícios Pombalinos da Baixa de Lisboa*. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia. Retrieved from http://run.unl.pt/bitstream/10362/5964/1/Miranda_2011.pdf
- Miranda, P. M. A., Valente, A. M., Tomé, A. R., Trigo, R., Coelho, M. F. E. S., Aguiar, A., & Azevedo, E. B. (n.d.). O clima de Portugal nos séculos XX e XXI. Retrieved from http://idl.ul.pt/sites/idl.ul.pt/files/docs/siam2_Clima_0_0.pdf
- Mohr, J. W., & Guerra-Pearson, F. (1999). *The Differentiation Of Institutional Space: Organization Forms in The New York Social Welfare Sector, 1888-1917*. Santa

- Barbara, California. Retrieved from http://www.soc.ucsb.edu/faculty/mohr/classes/soc4/summer_08/pages/Resources/Readings/Differentiation_II_Space.pdf
- Moura, D., Pinto, T. C., & Guerra, I. (2008). *Dinâmicas de Mudança na Baixa Pombalina Lisboa: Actores, Conflitos e Consensos*, 1–12. Retrieved from http://www.aps.pt/cms/docs_prv/docs/DPR492abff6e7f74_1.pdf
- Mourão, P. R., & Barbosa, J. M. C. (2006). *As diferenças de competitividade entre o litoral e o interior portugueses*. Retrieved from http://www.otoc.pt/downloads/files/1137175808_50a54.pdf
- Neves, S. M. L. C. (2008). *Análise Sísmica de um Edifício da Baixa Pombalina*. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Retrieved from [https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137661650/An%C3%A1liseS%C3%ADsmica de um Edif%C3%ADcio da Baixa Pombalina - S%C3%ADlvia Neves.pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137661650/An%C3%A1liseS%C3%ADsmica%20de%20um%20Edif%C3%ADcio%20da%20Baixa%20Pombalina%20-%20S%C3%ADvia%20Neves.pdf)
- Nixon, J. W. (2007). *Le Corbusier - architect, town planner, designer, painter, sculptor, writer*. Retrieved from http://www.rewardinglearning.org.uk/common/includes/microsite_doc_link.aspx?docid=8978-1
- Oryzon Energias. (n.d.). *Lote Madeiras Nobres*. Retrieved from http://sigonline.oryzonenergias.com/docs/livro_lote_3.pdf
- Pereira, M. F. F. da S. (2011). *Aumento da atractividade e reforço da centralidade da baixa pombalina e bairros históricos*. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura. Retrieved from [https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2900/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o %20de%20Mestrado%20_%20Miriam%20Pereira.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2900/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20-%20Miriam%20Pereira.pdf)
- Quintão, F. de S., Triska, R., & Perassi, R. (n.d.). *Design como processo complexo: uma reflexão sobre potenciais relações entre acaso, Design e funções dos produtos*. Universidade Federal de Santa Catarina. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ceart.udesc.br%2Fdapesquisa%2Ffiles%2F9%2F04DESIGN_Fernanda_de_Souza_Quintao.pdf&ei=b3AGVOqiGqKq0QXw5ICoCg&usq=AFQjCNGWYVJvYjeSPoXcFLHJFNlUyUm0uA&sig2=Kk76fPFfji_nOPvOaZHntA&bvm=bv.74115972,d.d2k
- Ramos, L., & Lourenço, P. B. (2000). *Análise das Técnicas de Construção Pombalina e Apreciação do Estado de Conservação Estrutural do Quarteirão do Martinho da Arcada*. Universidade do Minho. Retrieved from http://www.civil.uminho.pt/masonry/publications/nat_journ/2000_ramos_lourenco.pdf
- Ramos, M. J., & Schulte, N. K. (2009). *Ecodesign, sustentabilidade e o projeto limonada*. Retrieved from

http://antigo.ceart.udesc.br/modapalavra/edicao3/files/marcos_schulte-ecodesign_sustentabilidade.pdf

- Rapoport, R., & Rapoport, R. (1965). *Work and Family in Contemporary Society*. Estados Unidos da América: American Sociological Association. Retrieved from <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2090719?uid=3738880&uid=2&uid=4&sid=21104135372797>
- Rizzon, G. (2009). Cidadãos do mundo: para uma teoria da cidadania. Retrieved from <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/download/44/42>
- Roberts, K. (2006). *Leisure in Contemporary Society* (2^a ed.). Reino Unido: Biddles. Retrieved from http://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=Y_Xn5igbaXcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=contemporary+society+meaning&ots=g9X-5Gv05M&sig=J-uK8PxiAtZM7KXKIg-CKLxLYdk&redir_esc=y#v=onepage&q=contemporary+society+meaning&f=false
- Rodrigues, W. (2010). *Cidade em Transição: Nobilitação Urbana, Estilos de Vida e Reurbanização em Lisboa*. Lisboa: CELTA EDITORA. Retrieved from file:///C:/Users/Daniela/Downloads/Cidade_em_Transicao_Walter_Rodrigues_2010-libre.pdf
- Sekulic, B. (2013). *Structural cardboard: Feasibility study of cardboard as a long-term*. Universitat Politècnica de Catalunya.
- The Pulp and Paper Industry. (n.d.), 1–15. Retrieved from <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/forestry/4C.pdf>
- União de Associações do Comércio e Serviços. (n.d.). Estudo do Comércio de Lisboa. Retrieved from <http://www.uacs.pt/pdfs/1125585964estudocomerciolisboa.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (2004). *Raw materials acquisition and manufacturing*. Retrieved from <http://www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/downloads/chapter2.pdf>
- Uva, J. S. (2013). Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. *6º Inventário Florestal Nacional*. Retrieved from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icnf.pt%2Fportal%2Fflorestas%2Fifn%2Fresource%2Fficheiros%2Fifn6-res-prelimv1-1&ei=0O4GVO_LJaL17AbRPA&usg=AFQjCNF3tvCE7qpAAwmpP8oo8YHJGjImLyg&sig2=aNnHW4WIXCNsrf39pEZfXA&bvm=bv.74115972,d.ZGU
- Vezzoli, C. (n.d.). *System Design for Sustainability: theory, methods and tools for a sustainable “satisfaction-system design”* (pp. 1–7).
- Zacarias, N. A. S. C. (2012). *Reabilitação Sustentável de Edifícios Antigos com Valor Patrimonial Casos de estudo na Baixa Pombalina*. Universidade Nova de Lisboa –

Faculdade de Ciências e Tecnologia. Retrived from
http://run.unl.pt/bitstream/10362/8423/1/Zacarias_2012.pdf

PÁGINAS DE INTERNET

Atelier Carvalho Araújo. (2011). PROJECTOS – GNRation. Acedido a 2 de Junho de 2014, em <http://www.carvalhoaraujo.com/index.php?cat=5>

ClimateTechWiki. (s.d.). Advanced paper recycling. Acedido a 26 de Agosto de 2014, em <http://www.climatechwiki.org/technology/jiqweb-apr>

Confederation of European Industries. (s.d.). Securing A Responsible Material Supply. Acedido a 26 de Agosto de 2014, em <http://www.cepi-sustainability.eu/product-safety>

Costa, Fernando Vasco. (Novembro, 2012). Jones Lang LaSalle Portugal Blog: Reutilização Urbana. Acedido a 23 de Maio de 2014, em: <http://www.joneslanglasalleblog.com/TopFloor/2012/11/20/reutilizacao-urbana/>

D'orey tiles. (2011). Padrão pombalino. Acedido a 7 de Junho de 2014, em <http://doreytiles.pt/wp/?cat=39>

Environmental Technology Best Practice Programme. (s.d). Tangram technology ltd. – Life cycle assessment – na introduction for industry. Acedido a 25 de Junho de 2014, em http://www.tangram.co.uk/TI-LCA_Introduction.html

Europa. (2007). Definição de micro, pequenas e médias empresas. Acedido a 25 de Junho de 2014, em http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/n26026_pt.htm

Inspecção Geral de Finanças. (s.d). Definição de Reabilitação Urbana. Acedido a 23 de Maio de 2014, em http://www.igf.min-financas.pt/inftecnica/75_anos_IGF/ruiribeiro/ruiribeiro_cap02.htm

International Institute for Sustainable Development. (2013). What is Sustainable Development?. Acedido a 5 de Junho de 2014, em <http://www.iisd.org/sd/>

National Park Service. (s. d). The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties, 1995. Acedido a 1 de Maio de 2014, em http://www.cr.nps.gov/local-law/arch_stnds_8_2.htm

Reabilitação de Edifícios. (s.d). Conceitos. Acedido a 23 de Maio de 2014, em <http://www.reabilitaedificios.com/conceitos>

Vinnitskaya, Irina. (2011.). The Citizen Office Concept by Vitra Acedido a 29 de Novembro de 2014, em <http://www.archdaily.com/182117/the-citizen-office-concept-by-vitra/>

Vitra. (s.d.). Citizen Office. Acedido a 29 de Novembro de 2014, em <http://www.vitra.com/en-us/office/index-concepts/citizenoffice>